MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

BOMBAS DE VÁCUO – BVI

IMBIL®

Soluções em Bombeamento

Sr. Proprietário

Parabéns! Você acaba de adquirir um equipamento de construção simples, projetado e fabricado com a mais recente Tecnologia, de excelente desempenho e fácil manutenção.

Este Manual o informará sobre detalhes construtivos, procedimentos corretos de instalação, operação e manutenção, além dos cuidados que devem ser observados, para que o equipamento tenha vida útil prolongada, desempenhando sua função na forma mais eficiente possível à aplicação a qual foi destinado.

A IMBIL recomenda que o equipamento seja instalado e mantido conforme exige a boa técnica e de acordo com as instruções contidas no presente Manual, não se responsabilizando por danos decorrentes da inobservância das prescrições nele contidas.

A IMBIL também recomenda que este Manual seja utilizado por pessoal capacitado e responsável pela instalação, operação e manutenção do equipamento.

No caso de consultas sobre o equipamento ou na encomenda de peças sobressalentes, favor indicar o código da peça, modelo da bomba, nº de teste indicado na plaqueta de identificação e gravado em baixo relevo no flange de sucção.

A IMBIL solicita ao Cliente que tão logo receba o TERMO de GARANTIA do seu equipamento, preencha os dados e envie o canhoto à IMBIL, facilitando a troca de informações entre a IMBIL e o Usuário.

ÍNDICE

IMBIL
Soluções em Bombeamento

1. COMO FUNCIONAM AS BOMBAS DE VÁCUO IMBIL

1.1. Princípio de Funcionamento:

As Bombas de Vácuo fabricadas pela IMBIL são do tipo rotativo de anel líquido contando com um único conjunto girante (Rotor-Eixo) sem qualquer contato entre materiais sólidos, havendo apenas o atrito entre líquido e metal, o que lhes garante em condições não agressivas de uso, vida útil extremamente longa.

O princípio de funcionamento baseia-se na existência de câmaras distribuídas num rotor posicionado excentricamente a um corpo cilíndrico denominado Carcaça ou Corpo. Os espaços entre palhetas fixas do rotor, a carcaça e as tampas laterais formando câmaras, são preenchidos por liquido (liquido compressor ou de selagem), que sob a ação da força centrifuga imposta pela rotação do rotor, provoca a variação do volume útil de cada célula, em virtude do deslocamento do líquido contra a carcaça, aspirando e comprimindo gases nas câmaras, analogamente a ação exercida por pistões.

Com o movimento de rotação do rotor, o liquido compressor impulsionado contra a parede cilíndrica interna do corpo, adquire o formato de um anel, de onde vem a denominação “Bomba de Vácuo de Anel líquido”.

Internamente a Bomba de Vácuo forma duas Zonas de ações distintas onde ocorre a aspiração dos gases na Zona de Expansão e a expulsão dos mesmos na Zona de Compressão respectivamente.

Os gases atingem as câmaras do rotor, passando pelas janelas maiores dos Cones seguindo pelas janelas menores dos mesmos até a saída da Bomba de Vácuo.

O líquido Compressor ou de Selagem passa pelos Cones, sendo introduzido através das conexões existentes nas tampas laterais do equipamento.

Pelos bocais de entrada das Tampas Laterais ou simplesmente denominadas, Laterais, ar, gases ou vapores ingressam na Bomba de Vácuo, sendo expulsos através dos bocais de descarga (saída) juntamente com o líquido compressor.

A figura a seguir mostra o princípio de funcionamento do equipamento Gerador de Vácuo tipo Anel Líquido.

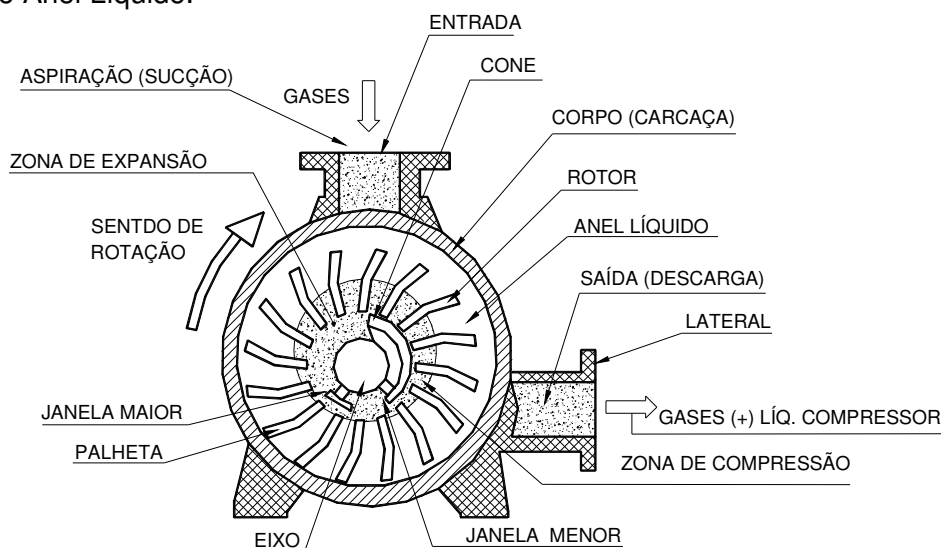



Figura 1

2. RECEBIMENTO E VISTORIA

2.1 Inspeção Preliminar:

2.1.1. No ato do recebimento de qualquer fornecimento IMBIL, deve-se vistoriar cada equipamento, peça, acessório ou conjunto, relacionado(s) na Lista(s) de Material(ais), de acordo com a(s) Nota(s) Fiscal(ais).

2.1.2. Bombas de Vácuo com seus respectivos motores de acionamento, geralmente são enviados montados e acoplados sobre base comum.
As transmissões através de Jogo de Polias ou Luvas Elásticas, são fornecidas embaladas a parte, para não sofrerem danos durante o transporte.

2.2 . Cuidados Iniciais:

2.2.1. Tanto os motores elétricos como os eixos das Bombas de Vácuo poderão estar desalinhados no momento da chegada ao Cliente, cabendo ao mesmo executar o correto alinhamento e acoplamento no ato da instalação.

2.2.2. Os conjuntos deverão preferencialmente ser transportados ou deslocados através de quatro ou mais pontos de apoio ou pega nas bases ou embalagens.

2.3 . Armazenagem:

2.3.1. Na hipótese da Bomba de Vácuo não ser instalada e colocada em operação logo após sua chegada, deve-se proceder sua estocagem em local limpo e seco. Aconselha-se girar o eixo da Bomba manualmente a cada 10 dias ou 15 dias, para lubrificação dos rolamentos e evitar possíveis travamentos do conjunto-girante, em conseqüência de eventual oxidação ou corrosão do mesmo. Toda Bomba de Vácuo é banhada com óleo solúvel, para proteção do conjunto-girante e do interior da mesma antes da sua liberação para embarque. Armazenagens prolongadas devem seguir as instruções deste Manual pelo período que se fizer necessário.

2.3.2. Como geralmente os Jogos de Polias, Luvas Elásticas para acoplamento direto, Painéis Elétricos, etc., são fornecidos embalados, é aconselhável que sejam mantidos nas mesmas condições do recebimento, para não sofrerem danos durante a Armazenagem.

2.3.3. Durante a estocagem é conveniente que todos os equipamentos sejam cobertos convenientemente com lonas ou plásticos para adequada proteção contra intempéries ou agentes externos.

3. INSTALAÇÃO DA BOMBA DE VÁCUO

3.1. Escolha do Local:

As bombas de Vácuo de Anel Líquido devem ser instaladas nos locais mais próximos possíveis dos pontos de demanda. Devem também ser assentadas perto das fontes de fornecimento de água, energia elétrica, alem dos locais de destino dos líquidos compressores, gases, ar e vapores.

3.2. Preparação da Fundação:

A fundação deve ser projetada e executada de acordo com as condições locais existentes, para que possa suportar todas as cargas que lhe serão impostas sem permitir deslocamentos dos equipamentos que sobre ela estarão assentados.

A fundação de concreto é a mais utilizada, não apenas por sua rigidez, bem como também pela simplicidade de execução.

A face superior da fundação deve estar posicionada a uma profundidade de 12mm a 30mm do nível do piso.

Na introdução dos chumbadores no concreto, deve-se prover suficiente altura das pontas dos mesmos para que se permita a colocação dos calções, base, arruelas, porcas e execução do acabamento final com argamassa.

É aconselhável que se coloque um tubo de aproximadamente 75mm na ponta de cada chumbador dentro do concreto, para facilitar o alinhamento dos mesmos com os furos da base metálica sobre a qual será assentado o equipamento figuras 2, 3 e 4 mostram em detalhes as formas de execução. Os diâmetros dos furos da base metálica devem ser ligeiramente maiores do que os dos chumbadores.

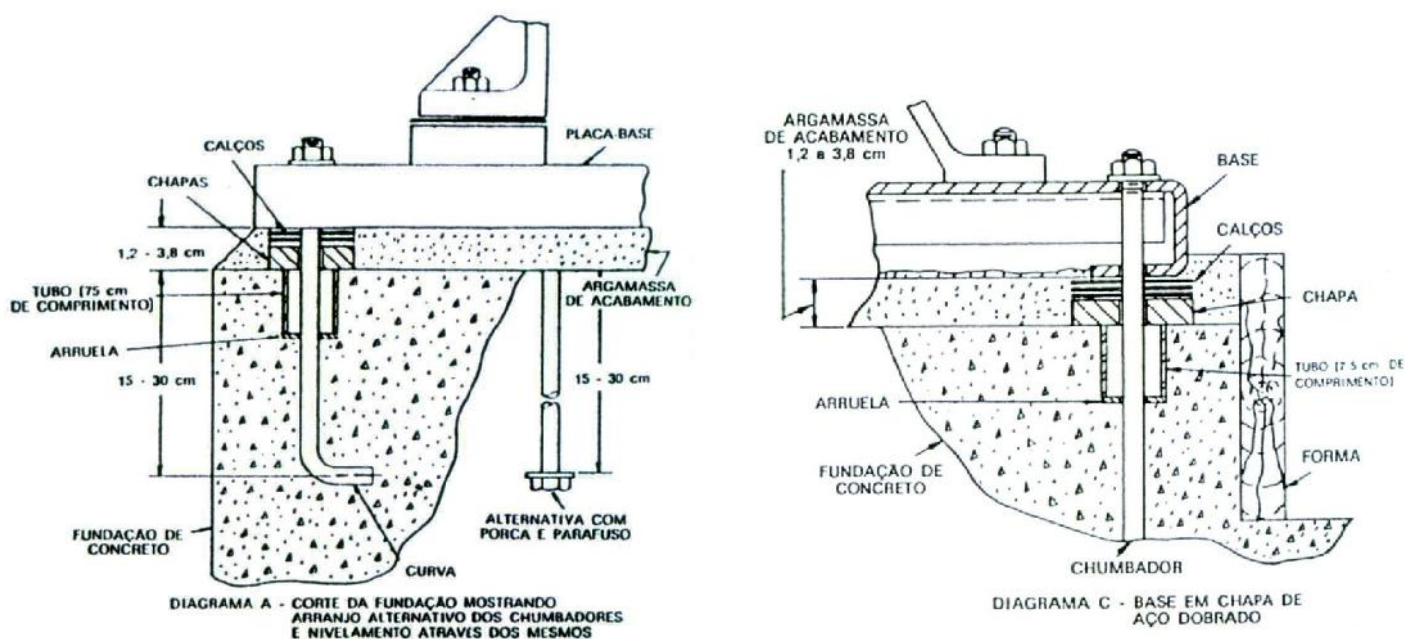



Figura 3

Figura 2

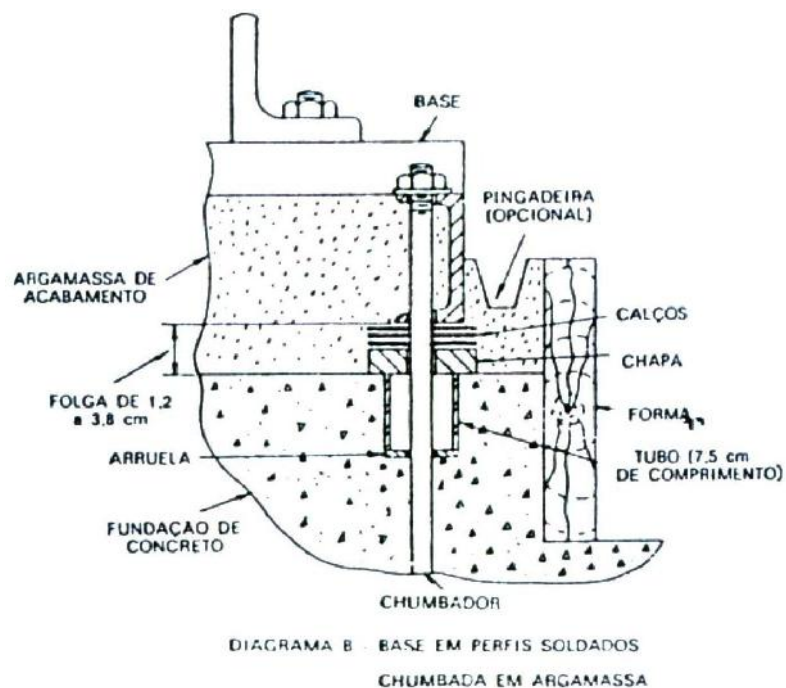



Figura 4

Para que as posições onde se localizam os chumbadores estejam nivelados entre si, sugere-se que se coloque chapas metálicas chumbadas na argamassa de acabamento com auxílio de “níveis”, conforme mostram as figuras 5 e 6.

Cargas no concreto não devem ultrapassar 20 kgf/cm^2, para isso deve-se prever chapas metálicas cujas superfícies não permitam que essa pressão sobre o concerto seja ultrapassada.

Para alinhamento, nivelamento e montagem final do equipamento, é importante que o concreto esteja curado tendo atingido suas condições plenas de trabalho.

Mesmo que a cura dure alguns dias, é preferível aguardar a cura total do concreto, do que antecipar o assentamento de cargas que venham futuramente provocar desalinhamentos indesejáveis.

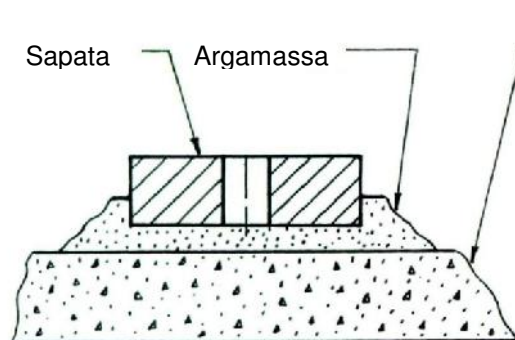



Figura 5

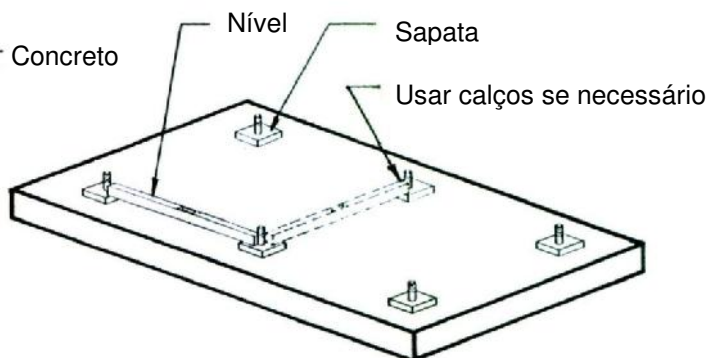



Figura 6

3.3. Assentamento e Nivelamento:

Para suporte das Bombas de Vácuo ou dos conjuntos (Bomba- Motor), bases ou placas-base são projetadas para serem fixadas com rigidez pelos chumbadores.

Bombas que não forem montadas sobre bases ou placas-base devem ser assentadas diretamente sobre superfícies planas e niveladas. As porcas dos chumbadores devem ser firmemente apertadas prevendo-se colocação de arruelas lisas e de pressão. O perfeito nivelamento será responsável pela precisão dos alinhamentos dos acoplamentos, dos jogos de polias ou dos eventuais redutores.

3.4. Transmissão:

3.4.1. Transmissão por acoplamento direto:

Quando a rotação que se deve imprimir à Bomba de Vácuo coincide com a do elemento de acionamento seja motor elétrico, motor estacionário ou turbina, usa-se luva elástica de Acoplamento Direto. Para execução do acoplamento deve-se proceder como segue:

- ✓ A luva elástica deve ser aquecida em (forno ou banho de óleo a 100º C) não devendo ser forçada no eixo da Bomba. Não se deve bater a luva no eixo da Bombas ou do Motor para efetuar a montagem sob risco de danificar os rolamentos ou partes internas do equipamentos. Deve-se evitar por outro lado que os acoplamentos fiquem folgados causando esforços excessivos nas chavetas. Geralmente os conjuntos (Bomba-Motor) são entregues já montados e alinhados sobre base comum.

- ✓ Para perfeito alinhamento recomenda-se o uso de relógio comparador ou, na sua falta, régua metálica e calibre de lâminas. Alinhamentos radiais e axiais bem executados evitam vibrações anormais que podem interferir na vida útil dos equipamentos.

- ✓ Tanto os alinhamentos radiais como os axiais deverão permanecer dentro da tolerância de 0,15 mm, obedecendo a folga entre as faces das pontas dos eixos da Bomba e do Motor de acionamento, de acordo com a especificação do fabricante do acoplamento, Vide figura 7.

- ✓ Concluídas as operações de acoplamento e alinhamento, recomenda-se de acordo com as normas de segurança, a instalação de Protetor de Acoplamento.

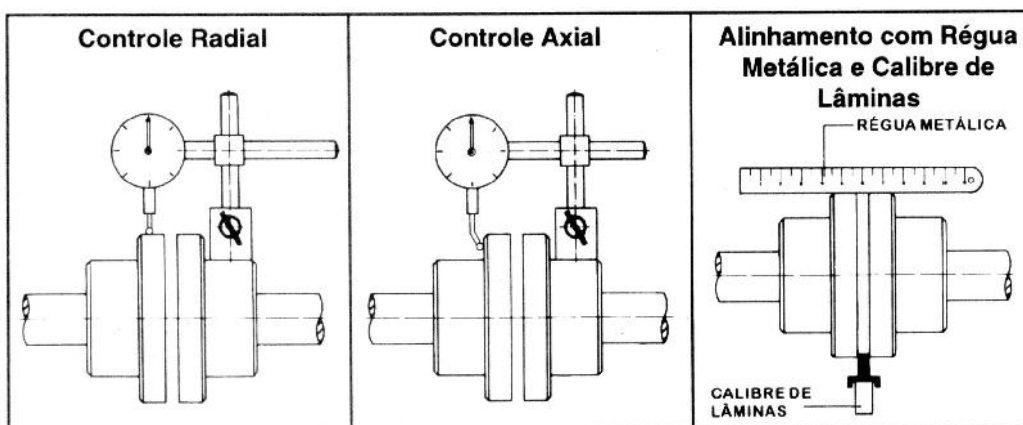



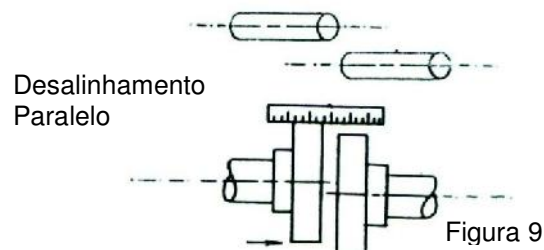
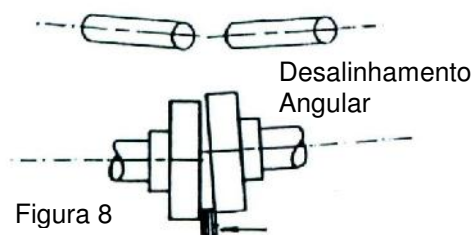
Figura 7

NOTAS:

a. Eventualmente, determinado acoplamento pode operar com ligeiro desalinhamento provocado por mudanças de temperatura ou outras vibrações. Mesmo que aluva elástica esteja bem lubrificada, um desalinhamento acentuado pode causar desgastes, vibrações, cargas nos rolamentos, provocando redução da vida útil dos mesmos, possibilidade de trincamento dos selos mecânicos ou até travamento da Bomba de Vácuo.

b. Desalinhamentos podem ser, angular, paralelo ou dos combinados, tanto no plano vertical como horizontal.

Figura 8

Figura 9

c. Recomenda-se que o alinhamento final seja executado movimentando-se ambos os eixos simultaneamente (Bomba – Motor) e calçando-se o motor, até que os cubos da luva elástica se posicionem dentro das tolerâncias indicadas. É conveniente lembrar que todas as medições devem ser tomadas com as porcas dos chumbadores bem apertadas.

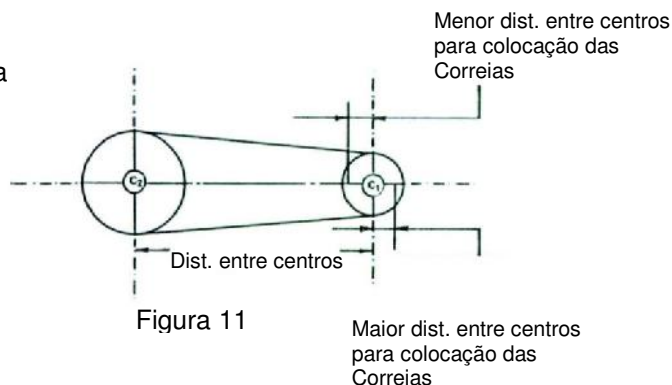
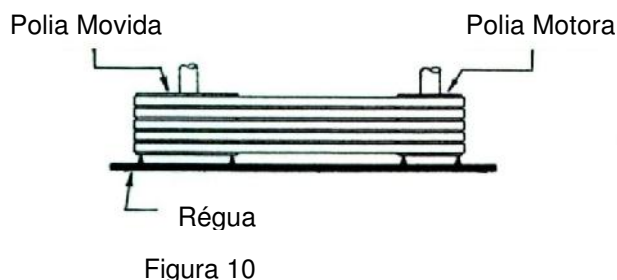
d. A posição do motor deve ser ajustada até que os cubos do acoplamento estejam alinhados dentro de 0,1 mm da leitura total do indicador (ou 0,05mm no máximo para cada lado). Isto vale tanto para o alinhamento angular como o paralelo.

3.4.2. Transmissão por Jogo de Polias e Correias:

Transmissão através de jogo de polias com sulcos, deve-se proceder da seguinte maneira:

- ✓ Coloque as correias nos sulcos das polias sem forçá-las.
- ✓ Alinhe as polias pelo método dos 4 pontos utilizando uma régua. O alinhamento estará garantido quando os 4 pontos (os mais próximos e os mais afastados) tocarem a régua por igual, conforme figuras 10 e 11.

Figura 10

Figura 11

- ✓ A tensão será ideal, quando conseguir acionar a Bomba nas condições de máxima carga sem que as correias patinem.

- ✓ Verifique a tensão das correias frequentemente durante as primeiras 48 horas de operação.

- ✓ Tensões acima das normais diminuem a vida útil das correias podendo prejudicar também os rolamentos.

- ✓ As correias devem ser mantidas sempre limpas.

- ✓ Deve-se inspecionar periodicamente as correias e as polias.

- ✓ Para acerto da tensão das correias, sugere-se o seguinte procedimento prático:

1. Meça a distância entre centros “L”, figura 12
2. Aplique uma força perpendicular sobre cada correia no ponto médio eqüidistante entre os centos até produzir uma flecha por volta de 15mm para cada metro da distância “L”
3. Compare a tensão aplicada com os valores recomendados do fabricante das correias.
   Repita o procedimento após 02 dias de operação verificando se os valores da transmissão continuam de acordo com os parâmetros recomendados.

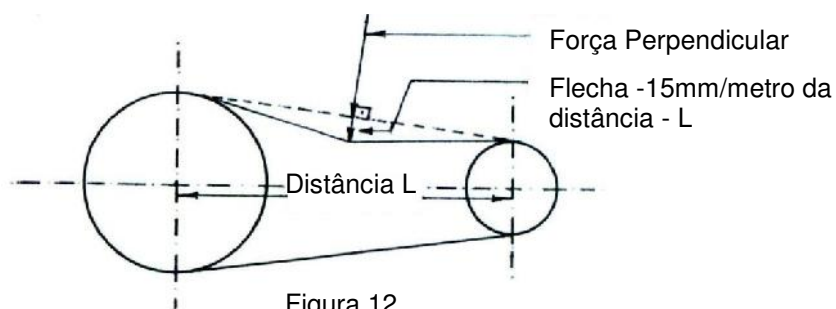



Figura 12

NOTAS: Completados os serviços de alinhamento das polias e tensionamento das correias verifique se a bomba gira livremente e se o motor a aciona no sentido correto marcado por seta orientativa localizada na própria Bomba de Vácuo.

3.5. Tubos Distribuidores e Coletores:

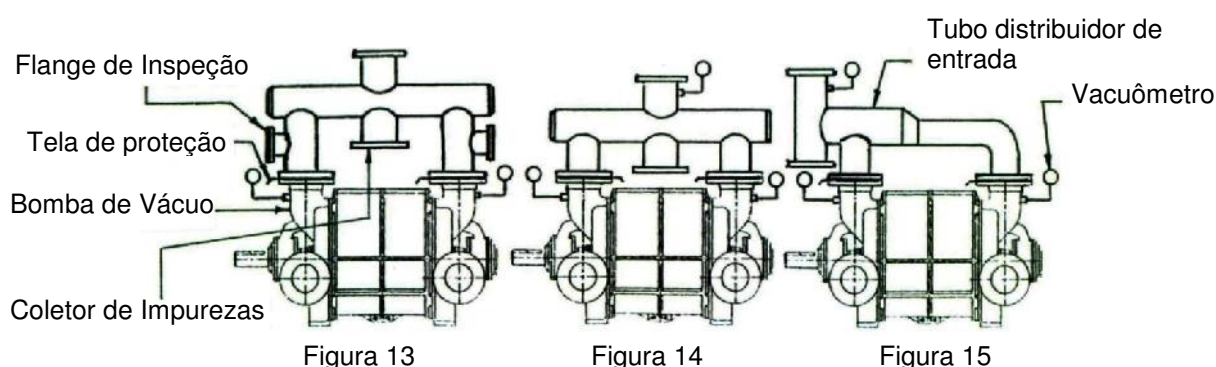
3.5.1. Tubo Distribuidor de Entrada:

As bombas de Vácuo de Anel Líquido IMBIL das séries BVI – 700 a BVI – 2000 tem dois bocais flangeados de entrada por onde passam os gases aspirados, localizados nas partes superiores das duas Tampas Laterais ou simplesmente denominadas Laterais. Essas entradas podem ser conectadas individualmente a tubulações de sucção ou interligadas por um tubo de ferro fundido ou confeccionado em aço carbono, chamado Tubo Distribuidor de Entrada.

NOTAS: Sempre que uma Bomba de Vácuo for instalada, deve-se colocar em cada uma das suas entradas, telas metálicas protetoras em caráter provisório ou se necessário permanente, para se evitar o ingresso de corpos estranhos em seu interior. Restos de solda, porcas, estopas e outros materiais sólidos podem provocar desde o travamento da Bomba até danos irreparáveis quando essa simples precaução não é tomada.

Todas as bombas de Vácuo IMBIL são fornecidas com suas respectivas telas metálicas protetoras, que poderão ser removidas assim que se houver absoluta certeza que nenhum corpo estranho poderá adentrar no equipamento.

As figuras 13, 14 e 15 ilustram os vários formatos dos Tubos Distribuidores de Entrada e a localização das telas metálicas Protetoras.

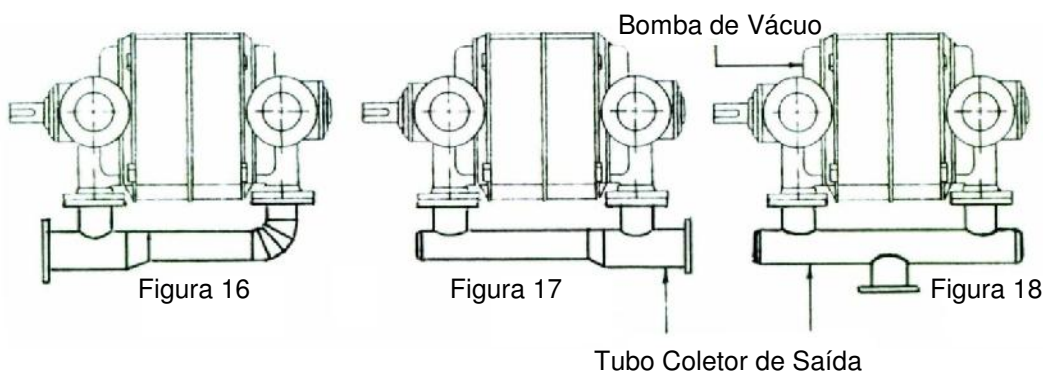
Figura 13 Figura 14 Figura 15

3.5.2. Tubo Coletor de Saída:

Cada Lateral das Bombas de Vácuo IMIBIL das séries BVI 200 a BVI 700 tem 01 (um) bocal flangeado de descarga ou saída localizado na sua parte inferior.

As Bombas de Vácuo da série BV 1000 e BV 9000 tem 02 (dois) bocais flangeados de descarga ou saída localizados também na sua parte inferior por onde saem os gases aspirados juntamente com o líquido compressor nelas injetados.

Esses bocais de descarga podem ser ligados independentemente a tubulações de descarga ou a Silenciadores-Separadores de descarga, ou interligados por um tubo coletor comum construído em ferro fundido ou aço carbono, denominado Tubo Coletor de Saída ou Tubo Coletor de Descarga.

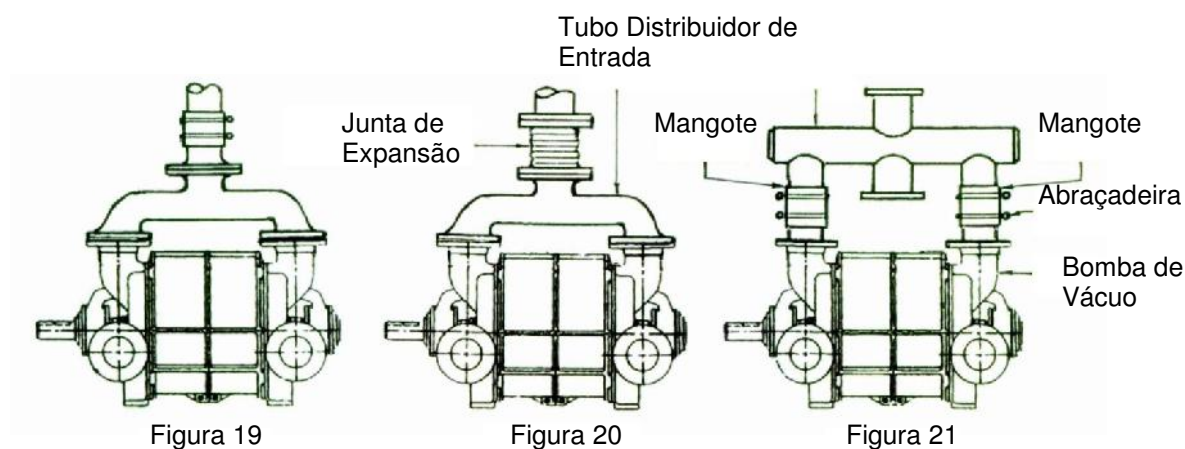
Figuras 16, 17 e 18 ilustram os diversos formatos dos Tubos Coletores de Saída.

Figura 16 Figura 17 Figura 18

3.6. Tubulações:

3.6.1. Tubulação de Sucção ou de Vácuo:

- ✓ Para que não se prejudique o desempenho da Bomba de Vácuo em seu perfeito funcionamento é necessário tomar-se alguns cuidados com as Tubulações e Conexões
- ✓ Jamais as bitolas das tubulações de Vácuo podem ser inferiores as dos bocais de aspiração das Bombas ou dos bocais principais dos seus Tubos Distribuidores de Entrada.
- ✓ Ao se ligar a tubulação de Vácuo a Bomba, deve-se evitar quaisquer tensões nas conexões, quer sejam em fºfº ou aço carbono, sob risco, de tão logo a Bomba de Vácuo entrar em operação, ocorrerem vibrações, desalinhamentos de acoplamentos ou transmissões, deslocamentos dos Laterais com possíveis danos ao equipamento ou à própria tubulação de Vácuo.
- ✓ A tubulação deve ser montada, bem alinhada de modo a ser ligada a Bomba de Vácuo sem comprimi-la ou tracioná-la.
- ✓ Recomenda-se o uso de juntas flexíveis ou mangotes de modo a se garantir anulação de quaisquer estorços que possam provocar danos a Bomba de Vácuo ou a instalação como um todo.
- ✓ As tubulações de sucção devem obedecer critérios técnicos de acordo com as características dos Processos que atendem, tendo-se em mente que nunca podem apresentar sifonamentos, pontos de acumulo de materiais sólidos ou líquidos.
- ✓ Trajetórias devem ser bem concebidas e excesso de desvios devem ser evitados de forma a se minimizarem os efeitos das perdas de carga distribuídas e singulares respectivamente.

Figuras 19, 20 e 21, ilustram posições de juntas flexíveis e mangotes, em tubulações de Vácuo.

Figura 19 Figura 20 Figura 21

3.6.2. Tubulação de Descarga ou de Saída:

As recomendações descritas no Item anterior são validas pra a tubulação de descarga ou de saída da Bomba de Vácuo.

Dependendo no entanto das características do Processo ao qual a Bomba de Vácuo se destina, pode surgir a necessidade da instalação de um acessório periférico denominado Silenciador – Separador de Descarga.

Este dispositivo tendo saídas de gases e do liquido compressor independentes, deve ter suas conexões ligadas a tubulação de gases e tubulação hidráulica respectivamente. Também no caso da tubulação hidráulica deve-se observar as mesmas recomendações indicadas para a tubulação de gases.

3.6.3. Silenciador – Separador de Descarga:

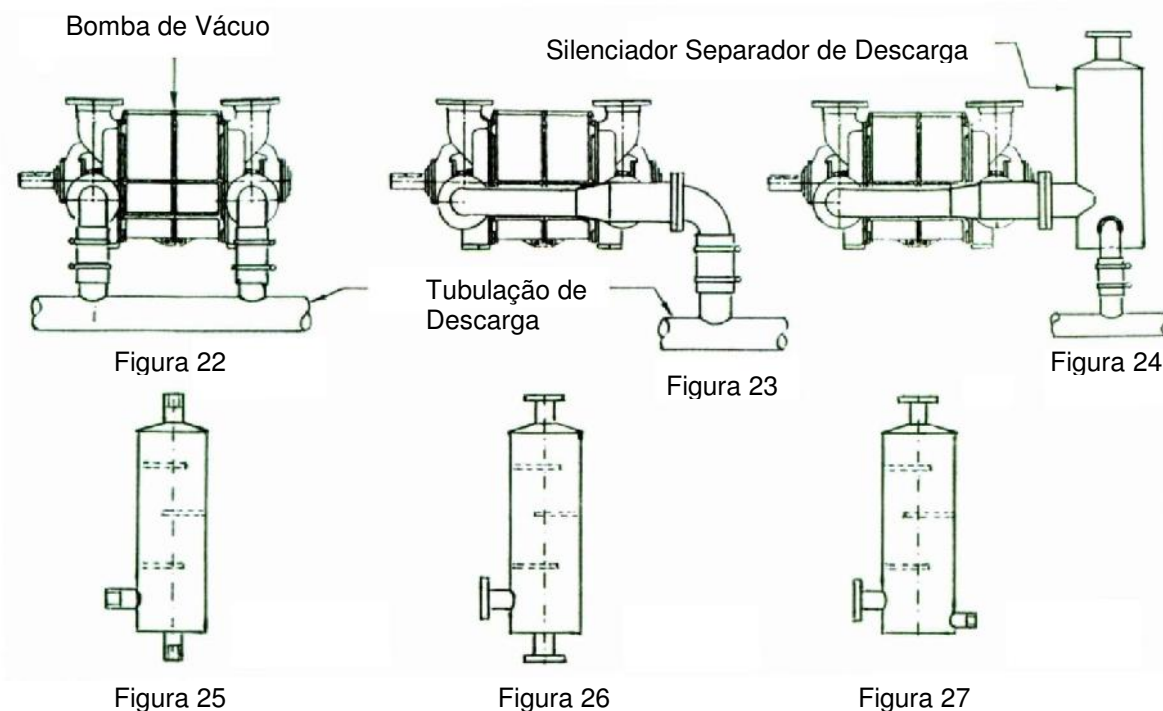
Trata-se de um dispositivo periférico fabricado em chapas de aço carbono soldadas, corpo cilíndrico com chicanas internas, cuja função básica não é apenas a de reduzir ou eliminar o ruído emitido pela Bomba de Vácuo quando em funcionamento, como também a de separar o liquido compressor dos gases aspirados pela Bomba.

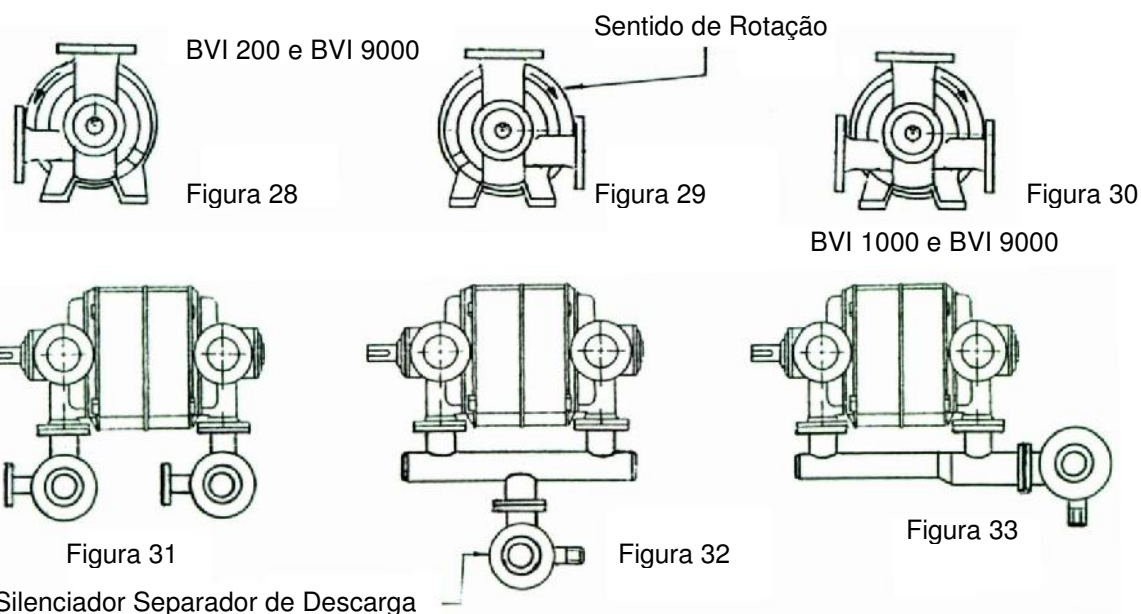
O Silenciador – Separador de Descarga é sempre posicionado entre a saída da Bomba de Vácuo e as tubulações de descarga dos gases e do liquido compressor.

Em princípio toda Bomba de Vácuo de Anel Líquido deveria ser fornecida com seu respectivo Silenciador – Separador de Descarga, mas por se tratar de um acessório opcional, cabe ao usuário adquiri-lo ou não.

As figuras 22, 23, 24, 25, 26, 27, mostram as diversas formas de conexão das Bombas de Vácuo nas tubulações de descarga, com ou sem seus respectivos Silenciadores – Separadores.

Figura 22 Figura 23 Figura 24

Figura 25 Figura 26 Figura 27

NOTAS: a. Cada Lateral das Bombas de Vácuo de Anel Líquido IMBIL do modelos BVI 200 a BVI 700 possuem apenas 01 (uma) saída flangeada por onde são descarregados os gases e o liquido compressor simultaneamente.

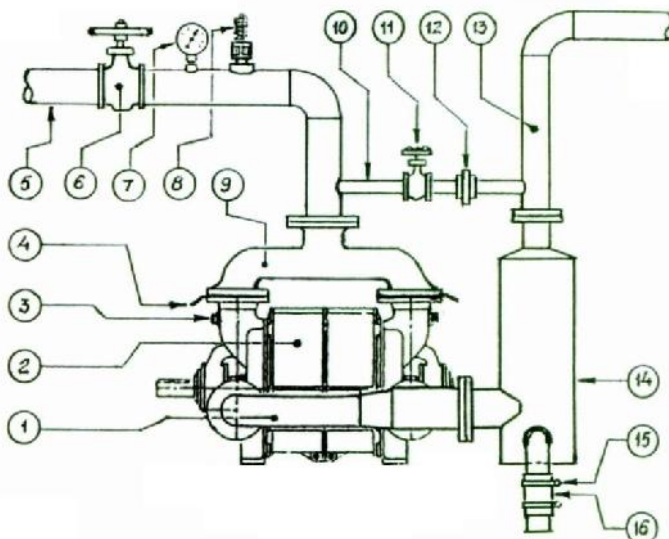
b. As bombas de Vácuo de Anel Líquido IMBIL modelos BVI 1000 a BVI 9000 possuem nas suas Laterais 02 (duas) saídas flangeadas podendo o usuário optar pela descarga dos gases aspirados e do liquido compressor para o lado que lhe for mais conveniente. Figuras 28, 29, 30, 31, 32 e 33.

4. CONTROLES DO VÁCUO E DO LÍQUIDO COMPRESSOR

4.1. Controle e Regulagem dos Níveis de Vácuo:

Os níveis de vácuo produzidos pelas Bombas de Vácuo IMBIL podem ser controlados basicamente de duas maneiras:

1. Abrindo-se ou fechando-se os registros instalados nas linhas de Vácuo.

2. Recirculando-se parte dos gases aspirados para descarga das Bombas de Vácuo como mostra a figura 34.

1	Tubo Coletor de Saída (Descarga)
2	Bomba de Vácuo de Anel líquido
3	Bujão do Bocal de Aspiração da Lateral
4	Tela de Proteção
5	Tubulação de Sucção
6	Válvula de Gaveta
7	Vacuômetro
8	Válvula Quebra – Vácuo
9	Tubo Distribuidor de Entrada
10	Tubulação de Alívio
11	Registro Globo
12	União
13	Tubulação de Descarga
14	Silenciador-Separador de Descarga
15	Abraçadeira
16	Mangote Flexível

NOTA: VÁLVULA QUEBRA VÁCUO:

A Válvula Quebra Vácuo tem como finalidade básica a de proteger a Bomba de Vácuo para que, quando em operação, não ultrapasse seu nível limite de pressão, a partir do qual ocorre o fenômeno da cavitação.

Ultrapassando o vácuo máximo que a Bomba é capaz de atingir, ela passa a operar em regime de cavitação, que é prejudicial para seu desempenho e sua vida útil.

Trata-se de um dispositivo de segurança que não deve ser usado como controlador do Vácuo. Para usuários que porventura utilizam esta válvula com essa finalidade, lembramos a inconveniência desta opção, em virtude de se operar com desperdício de energia ao se aspirar ar atmosférico não proveniente do Processo.

4.2. Controle e Regulagem do Líquido Compressor:

A Vazão do Líquido Compressor necessária para cada modelo das Bombas de Vácuo da série BV é dada na Tabela 2, logo adiante.

Através de um registro de controle (recomendamos válvula globo) que, juntamente com o auxílio de uma União de Orifício e com a instalação de um Manômetro, pode-se manter um fluxo constante suprindo as necessidades das Bombas de Vácuo.

A pressão de alimentação do líquido compressor não deve ultrapassar 1 kgf/cm^2 .

"Vazão do Líquido Compressor"

BOMBA DE VÁCUO IMBIL MODELO	LÍQUIDO COMPRESSOR VAZÃO (l/min)	PRESSÃO DE ALIMENTAÇÃO lbf/pol^2 (max.)
BVI 701	38	5
BVI 702	68	10
BVI 703	76	15
BVI 1001	57	5
BVI 1002	76	10
BVI 1003	115	15
BVI 2001	76	5
BVI 2002	95	10
BVI 2003	190	20
BVI 3001	95	5
BVI 3002	150	10
BVI 3003	265	20
BVI 4001	152	5
BVI 4002	190	10
BVI 4003	380	20
BVI 6001	228	5
BVI 6002	380	10
BVI 6003	532	20
BVI 9001	437	5
BVI 9002	456	10
BVI 9003	760	20

Tabela 3

4.2.1. União de Orifício Calibrado:

A maneira mais pratica para o controle do liquido de selagem consiste na instalação na linha de alimentação de uma União equipada com uma placa de Orifício Calibrada, que em função do diferencial de pressão estabelecido, garante a vazão correta do Liquido compressor a Bomba de Vácuo.

A tabela 4, indica as bitolas das Uniões e os diâmetros dos Orifícios para cada Bomba de Vácuo da série BV.

BOMBA DE VÁCUO SÉRIE BV	UNIÃO Ø	ORIFÍCIO DA PLACA DE ORIFÍCIO
BVI 700	1”	½”
BVI 1000	1 ½”	$^{19}/_{32}$”
BVI 2000	1 ½”	$^{11}/_{16}$”
BVI 3000	2”	$^{13}/_{16}$”

Tabela 4

Outros Controles: Outras formas de controle podem ser executadas através da instalação de Rotâmetros ou Indicadores de Fluxo nas tubulações hidráulicas de alimentação, que permitem a observação da vazão real do líquido compressor.

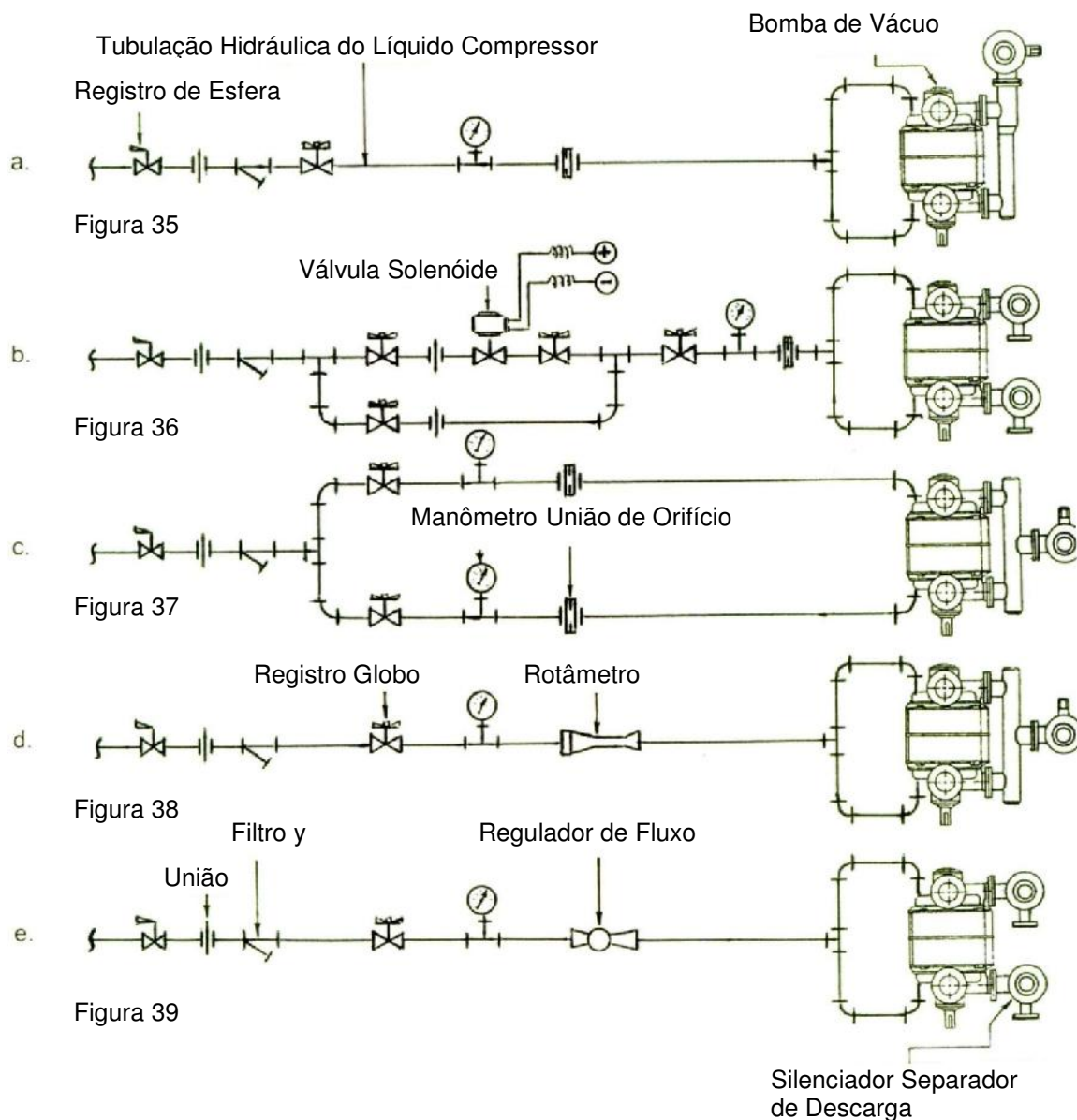
4.2.2. Regulagem do Líquido Compressor:

A regulagem do líquido compressor pode ser feita por Ajuste Manual através da abertura ou fechamento do registro globo.

É aconselhável que o registro esteja totalmente aberto antes da partida da Bomba de Vácuo e seja fechado gradativamente até que o vácuo seja afetado. Quando ocorrer a queda do vácuo, deve-se aumentar o fornecimento do líquido compressor até se atingir o Vácuo máximo que a Bomba é capaz de fornecer.

NOTA: É aconselhável (com a Bomba de Vácuo em funcionamento), que se ajuste o fornecimento do líquido de selagem com um Amperímetro indicando a corrente consumida pelo motor elétrico, de modo a nunca ultrapassar a corrente nominal indicada na plaqueta de identificação do mesmo.

4.3. Esquemas de Linhas Hidráulicas de Alimentação do Líquido Compressor:

IMBIL Soluções em Bombeamento

5. SISTEMAS DE VEDAÇÃO EM BOMBAS DE VÁCUO

5.1. Vedação por Jogo de gaxetas:

Toda Bomba de Vácuo tem 02 (duas) caixas de gaxetas. Cada caixa deve alojar de 6 a 7 anéis de gaxetas destinadas a evitar a saída do líquido compressor pelo eixo da Bomba.

Ao se instalar cada anel as pontas devem ser juntadas com desvios sucessivos de 120º, propiciando desta forma o resfriamento das pontas do eixo nas regiões onde as gaxetas são alojadas.

5.2. Gotejamento:

Com cada caixa de gaxetas completa e a Bomba de Vácuo funcionando, deve-se apertar as sobrepostas até que o vazamento do líquido compressor se reduza a um gotejamento constante. Este gotejamento garante não apenas o resfriamento das pontas do eixo, mas também a lubrificação nas regiões das caixas, evitando-se a queima das gaxetas e o desgaste prematuro do eixo nos locais do engaxetamento.

Em processos considerados normais (não agressivos), a durabilidade das gaxetas gira em torno de 02 (dois) anos a 03 (três) anos de operação (24 h/dia).

Ao se trocar as gaxetas, deve-se remover todas as partículas sólidas e demais resíduos, limpando-se cuidadosamente as caixas.

A troca dos jogos de gaxetas deve ocorrer quando o aperto das sobrepostas não consegue mais manter o gotejamento, permitindo a saída de grande quantidade de líquido de selagem das caixas que alojam as gaxetas.

5.3. Vedação por Selagem Hidráulica:

A selagem Hidráulica é aconselhável quando as caixas de gaxetas não devem permitir a ocorrência de vazamento ou gotejamento do líquido compressor.

Trata-se da introdução de um Anel Cerâmico (Anel – Lanterna) perfurado entre os jogos de gaxetas, de tal modo que introduzindo-se líquido a alta pressão nas caixas das gaxetas, evite-se qualquer possibilidade de saída de líquidos ou gases das regiões dos engaxetamentos.

Figura 40, mostra o aspecto da vedação por Selagem Hidráulica:

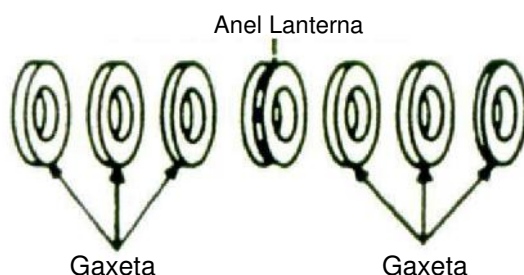



Figura 40

5.4. Vedação por Selagem Mecânica:

A Selagem Mecânica consiste na instalação de Selos Mecânicos em substituição a jogos de gaxetas. Este tipo de vedação é recomendado em aplicações específicas quando há necessidade de total estanqueidade da Bomba de Vácuo. A selagem por Selo Mecânico não provoca atritos nas pontas de eixos.

6. DESCARREGADORES E DRENAGEM DA BOMBA DE VÁCUO

- ✓ Todas as Bombas de Vácuo de Anel Líquido IMBIL podem ou devem ser aliviadas ou drenadas dependendo do caso.

- ✓ Bombas de Vácuo que operam em vácuos mais altos, consumindo consequentemente quantidades maiores de líquidos compressores, são dotadas de linhas hidráulicas de alívio, ligando as Laterais das suas respectivas descargas. Essas linhas de alívio possuem uma válvula de retenção dando passagem para a saída da Bomba permitindo que parte do líquido de selagem seja descarregado, quando o vácuo repentinamente atinge nível mais baixo. Esta válvula de retenção se fecha automaticamente quando a bomba atinge seu vácuo operacional.

- ✓ As bombas de Vácuo possuem também bujões de drenagem localizados em vários pontos das Laterais e na parte inferior dos Corpos das mesmas.

A remoção dos bujões permite:

a. Drenar o líquido compressor das Bombas de Vácuo.

b. Remoção permanente de materiais estranhos que eventualmente possam ingressar nas bombas durante seu funcionamento.

c. Remoção de grandes volumes de líquidos que possam ser aspirados pelas Bombas de Vácuo.

Veja figuras 41 e 42:

Figura 41

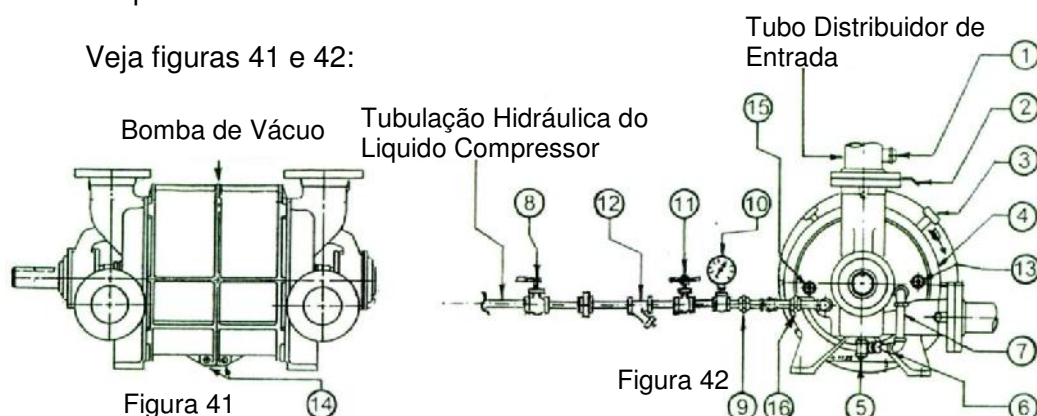
Figura 42

1	**Janela de Inspeção**	**7**	**Tubulação de Alívio**	**13**	**Bujão de Dreno**
2	**Tela de Proteção**	**8**	**Registro de Esfera**	**14**	**Bujões de Dreno**
3	**Corpo**	**9**	**União de Orifício**	**15**	**Bujão da lateral**
4	**Lateral**	**10**	**Manômetro**	**16**	**União.**
5	**Bujão de Dreno**	**11**	**Registro Globo de Controle**		
6	**Válvula de Retenção**	**12**	**Filtro Y**		

Tabela 5

7. PARADAS PROLONGADAS E ARMAZENAGEM

7.1. Paradas Prolongadas:

✓ Entende-se por parada prolongada, ao equipamento desativado por mais de 20 dias quando posicionado em seu loca de operação. Como o líquido compressor fornecido à Bomba de Vácuo é geralmente “água”, é comum ocorrer oxidação interna do equipamento.

✓ Bombas de Vácuo fabricadas em fº fº ou aço carbono podem vir a travar em virtude da formação de camadas de ferrugem que impedem o movimento do conjunto-girante. Para o desbloqueio do conjunto girante pode-se tentar introduzir no interior da Bomba soluções anti corrosivas e manualmente procurar sua liberação. Há situações, no entanto que a desmontagem com posterior limpeza interna da Bomba de Vácuo não pode ser evitada, o que implica em custos na maioria das vezes desnecessários.

✓ Recomenda-se portanto, sempre que houver paradas prolongadas as seguintes ações:

1. Retirar todos os bujões de drenagem das Laterais, bem como os bujões dos descarregadores do corpo da Bomba.

2. Abrir a alimentação da água de selagem deixando-a correr através dos drenos até que saia água limpa através dos mesmos.

3. Fechar a alimentação de água e girando-se manualmente o eixo da Bomba, certificar-se que a mesma está totalmente drenada.

4. Recolocar todos os bujões usando material de vedação nas roscas.

5. Introduzir óleo solúvel na Bomba de Vácuo através dos bocais de entrada, movimentando o conjunto-girante, de modo a lubrificar o interior do equipamento.

6. Tampar, tanto os bocais de entrada como os de saída com flanges cegos (discos – tampões) de madeira ou de plástico.

7.2. Armazenagem:

No item Recebimento, já foram mencionados os procedimentos iniciais para Armazenagem.

Portanto caso a intenção seja o de se armazenar o equipamento, é conveniente que se proceda da seguinte forma:

1. Certificar-se que os tampões dos bocais de entrada e saída da Bomba de Vácuo estejam bem presos (através de parafusos (+) porcas, ou arames), de modo que não venham a se deslocar ou desprender com eventuais manuseios do equipamento.

2. Procurar local limpo e seco onde o equipamento pode ficar depositado.

3. Certificar-se que a bomba está lubrificada internamente. Em caso de dúvida, remover os bujões existentes próximos aos bocais de entrada das Laterais e despejar óleo solúvel, na hipótese dos tampões de proteção já terem sido afixados nos mesmos. Em seguida recolocar os bujões com material vedante nas roscas.

4. Proteger a Bomba de Vácuo contra poeira, intempéries ou agentes externos, cobrindo-a com lona ou plástico, deixando acesso fácil à ponta do eixo da mesma para poder girá-lo manualmente a cada 10 dias ou 15 dias. Dessa forma proporciona-se a lubrificação dos rolamentos e se evita possíveis travamentos do conjunto-girante por eventual oxidação.

5. Escolher local de Armazenagem de fácil acesso para facilitar colocação e retirada do equipamento.

8. VISTAS DAS BOMBAS DE VÁCUO EM CORTE

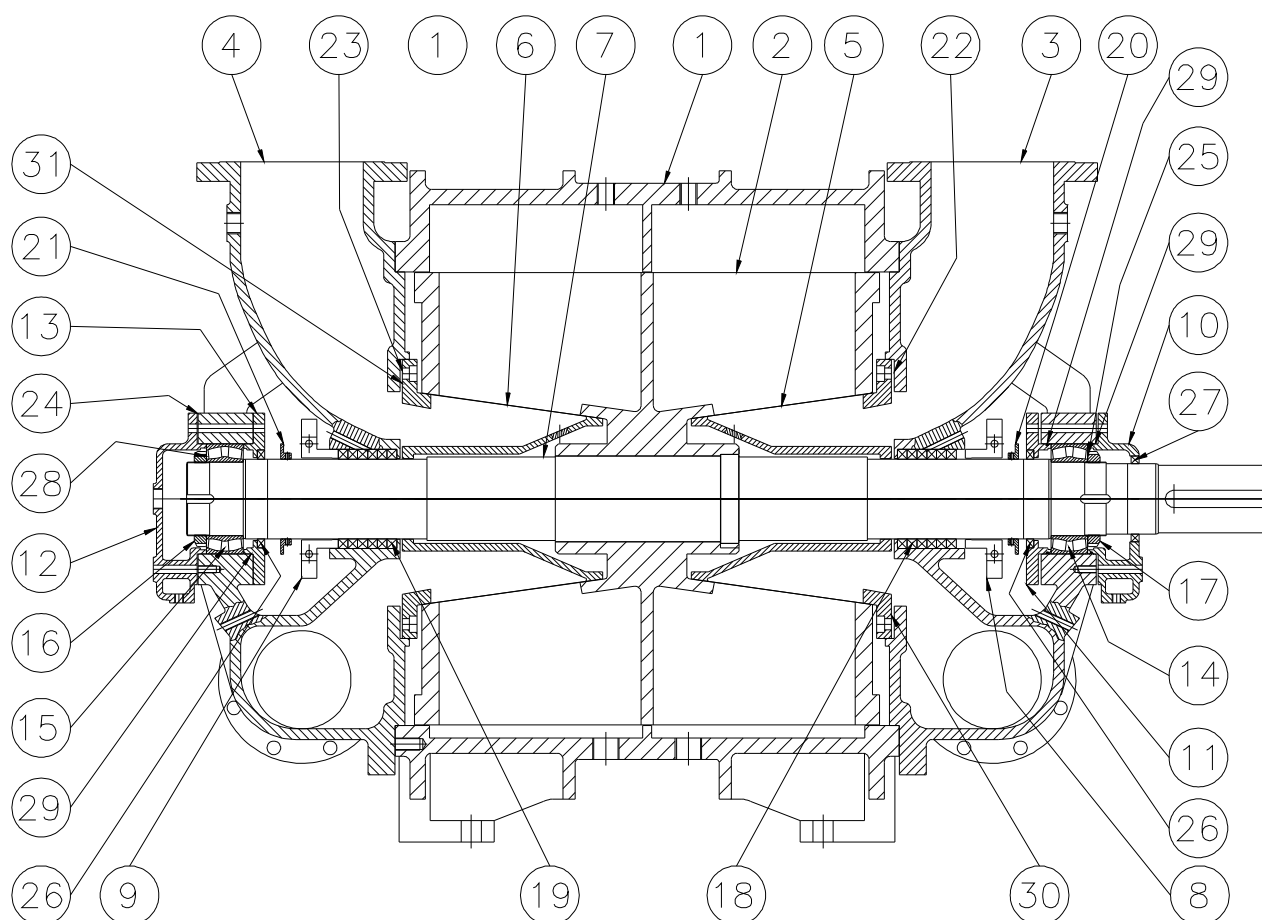



Figura 45

Tabela 9

1	Corpo	13	Tampa Int. Mancal (L.B.)	25	Arruela trava (L.A.)
2	Rotor	14	Rolamento (L.A.)	26	Retentor (L.A/L.B) Nr. 1
3	Lateral - Nr. 1	15	Rolamento (L.B.)	27	Retentor (L.A.) Nr. 2
4	Lateral - Nr. 2	16	Porca Trava (L.B.)	28	Arruela trava (L.B.)
5	Cone - Nr. 1	17	Porca Trava (L.A.)	29	Anel "O"
6	Cone - Nr. 2	18	Gaxeta (L.A.)	30	Junta do Cone (L.A.)
7	Eixo	19	Gaxeta (L.B.)	31	Junta do Cone (L.B.)
8	Sobreposta (L.A.)	20	Desgotador (L.A.)	L.A	Lado Acionado
9	Sobreposta (L.B.)	21	Desgotador (L.B.)	L.B	Lado Bloqueado
10	Tampa ext. Mancal (L.A)	22	Junta do Corpo (L.A.)		
11	Tampa int. Mancal (L.A)	23	Junta do Corpo (L.B.)		
12	Tampa ext. Mancal (L.B)	24	Junta Tp Mn. Ext. (L.B)		

9. DESMONTAGEM E MONTAGEM

9.1 Desmontagem:

9.1.1 Preparação para Desmontagem:

Antes de se iniciar a desmontagem deve-se seguir os seguintes procedimentos:

1. Dispor à mão todos os recursos, ferramental e dispositivos apropriados para manipular o equipamento, suas peças leves e pesadas.

2. Verificar os pesos das peças principais indicadas na Tabela 6.

3. Procurar local limpo, bem iluminado e suficientemente espaçoso para se poder transitar em torno de todo o equipamento com segurança e liberdade de movimentos.

4. Posicionar a Bomba de Vácuo sobre uma mesa (altura (±) 85 cm) suficientemente resistente e rígida para suportar o peso do equipamento e eventuais movimentos que terão que ser impostos a Bomba.

5. Escolher técnico capacitado para proceder a desmontagem acompanhado de pelo menos 01 (um) ajudante.

6. Drenar a Bomba de Vácuo removendo os bujões localizados na parte inferior do corpo da mesma.

7. Durante a desmontagem, que deverá ser cuidadosa (sem pressa) e organizada, deve-se "marcar" cada peça ou jogo de peças, colocando-as de forma ordenada em local de fácil acesso e visualização, para assegurar-se fácil e correta posterior remontagem.

9.1.2 Início de Desmontagem:

A desmontagem deve ser iniciada do lago do mancal bloqueado (de ajustagem), seguindo-se os procedimentos abaixo:

1. Retire os parafusos da Tampa-Externa do mancal bloqueado.

2. Remova essa Tampa-Externa, expondo o rolamento ajustável.

3. Remova a graxa do mancal, caso seja lubrificado com graxa, ou o óleo, caso seja, lubrificado a óleo.

4. Retire o desgotador.

5. Retire a Arruela-Trava, desentortando o ressalto da mesma que a prende no entalhe da Porca-Trava.

6. Retire as porcas das sobrepostas removendo estas últimas.

7. Remova os anéis de Gaxeta.

   Obs.: Caso as vedações dos eixos possuam Selos Mecânicos, a remoção dos componentes móveis e fixos dos mesmos devem ser executados com o máximo cuidado.

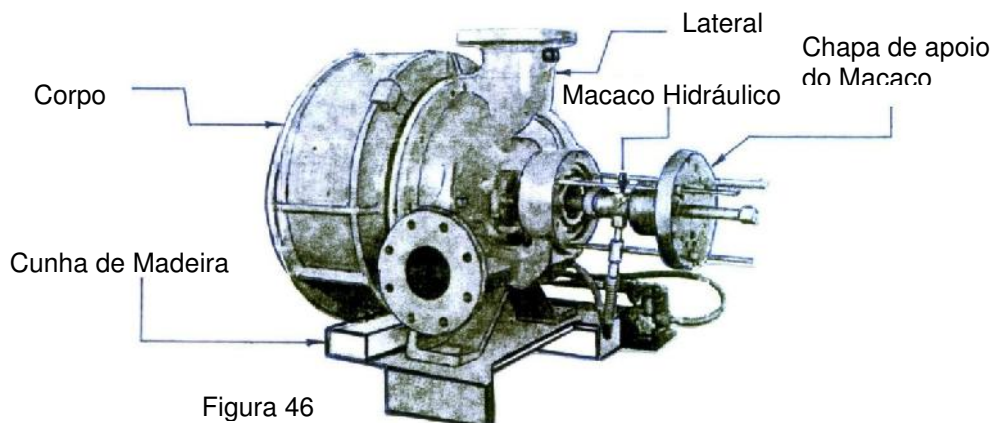
8. Para Laterais presas com parafusos prisioneiros fixos no Corpo, retire as porcas dos mesmos. Bombas sem prisioneiros tem suas Laterais presas apenas por parafusos.

9.1.3 Extração dos Rolamentos:

Para extração dos Rolamentos é recomendável que se prepare tirantes e dispositivos especiais para executar o serviço. Tendo a disposição ferramental adequado, deve-se seguir o procedimento abaixo:

a. Introduza 3 tirantes através dos furos passantes da caixa de rolamento (os tirantes devem passar bem justos pelos furos), fixando-os com porcas na face plana externa do dispositivo de apoio e na Tampa Interna do mancal.

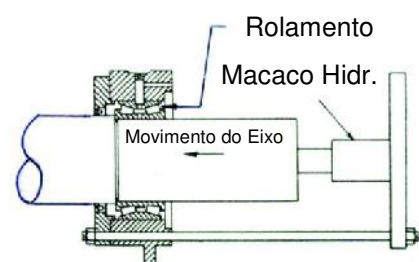
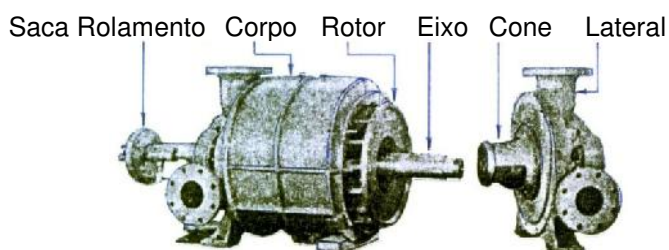
b. Coloque um macaco hidráulico entre a ponta do eixo e o dispositivo de apoio, conforme a figura 46.

Figura 46

c. Antes de Remover a Lateral, calce o Corpo (Carcaça) da Bomba para que fique imobilizado.

d. Acione o macaco hidráulico até sacar o rolamento do eixo, simultaneamente com a Lateral do Corpo.

e. Para a retirada do Conjunto Girante (Eixo-Rotor), remova o mancal do lado acionado utilizando um saca-rolamento conforme figura 47.

Figura 47

Figura 47 a.

f. Nas Bombas de Vácuo cujos rolamentos são montados “a quente” e não “por interferência”, os rolamentos deverão ser aquecidos, mantendo-se simultaneamente os eixos frios e em seguida utilizando-se os saca-rolamentos, pode-se extraí-los com facilidade tomando-se evidentemente todo cuidado que for necessário.

9.1.4 Remoção dos Cones:

Para remoção dos Cones das Bombas de Vácuo de maior porte, deve-se colocar as Laterais deitadas sobre a mesa de desmontagem e aplicando-se um par de ganchos nas aberturas dos mesmos.

9.1.5 Desmontagem do Conjunto-Girante (Eixo-Rotor):

É muito importante deixar claro que essa desmontagem só é possível para o rotor em Ferro Fundido.

O conjunto Eixo-Rotor deve ser levantado por uma cinta (correia larga), colocada em volta da nervura central do Rotor e conduzido à uma prensa capaz de acomodar o conjunto inteiro para execução da extração do Eixo do Rotor.

Coloque uma bucha cujo diâmetro interno seja suficiente para passar pelo Eixo. Uma das extremidades da bucha deve encostar pressionando apenas o cubo do Rotor e ser suportada pela placa de encosto da prensa.

O rotor pode ser travado por calços e fixo por cordas passantes através dos espaços entre suas palhetas.

É aconselhável providenciar um suporte para sustentar o eixo, na medida em que ele for sendo extraído do Rotor.

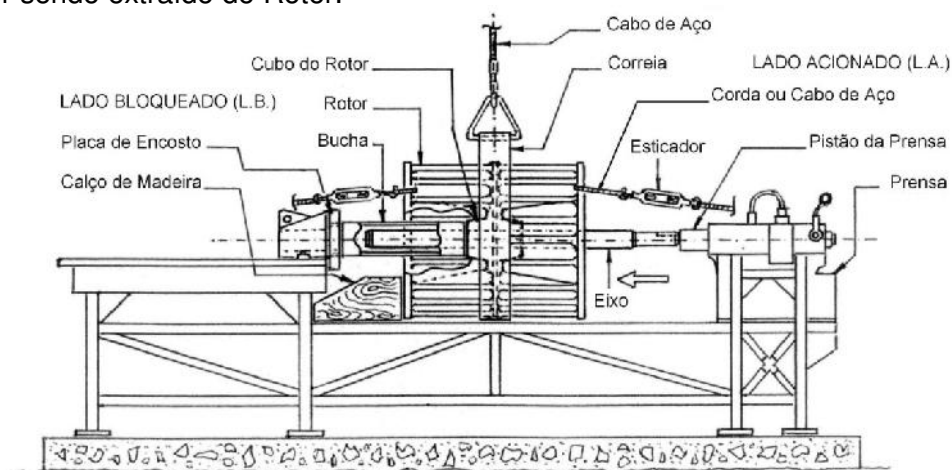



Figura 48

9.1.6 Inspeção Interna:

Concluída a desmontagem deve-se inspecionar cuidadosamente todas as peças no tocante a eventuais desgastes dou danos, devidos aos efeitos de erosão, corrosão ou ingresso de materiais estranhos ao equipamento. Caso materiais estranhos tenham intensidade dos danos causados, fato que determinará a possibilidade de reparo, ou sucateamento das peças inspecionadas.

9.2 Montagem:

9.2.1 Montagem do Conjunto Girante (Eixo-Rotor):

Somente para rotores em Ferro-Fundido. Para os rotores em Aço Inoxidável o conjunto Girante já vem montado de Fábrica.

O processo de montagem é ligeiramente semelhante ao da desmontagem, evidentemente em sentido inverso, no qual usa-se a mesma prensa com a qual se efetuou a retirada do Eixo do Rotor.

A montagem da Bomba de Vácuo de Anel Líquido IMBIL deve iniciar-se com o preparo dos componentes que constituem o Conjunto-Girante (Eixo-Rotor). Para tanto, deve-se remover eventuais rebarbas passando-se uma lima nas arestas do cubo do rotor, nos setores cônicos das palhetas do Rotor e nas suas extremidades, de modo que eliminadas possíveis interferências, se possa garantir perfeita montagem.

Caso os assentos retificados existentes no Eixo para posicionamento do Rotor e dos rolamentos estiverem riscados ou com dentes, é conveniente que se passe uma lixa fina eliminando-se quaisquer irregularidades. Nesses assentos de superfícies retificadas deve-se aplicar desengripantes do tipo “Molycote-Grafitado” ou similar para se evitar engripamentos na ação de prensagem.

Para prensagem do Conjunto-Girante, deve-se suspendê-lo com uma correia larga, passando-a em volta da nervura central do Rotor e conduzir o conjunto à prensa. O eixo deverá ser posicionado dentro do cubo do Rotor através de uma força de prensagem entre 0,75 a 7,5 Tonf. E 18 a 50 Tonf. De acordo com o porte da Bomba de Vácuo.

9.2.2 Assentamento dos Cones:

Para o assentamento de cada Cone, deve-se colocar sua respectiva Lateral sobre a mesa de montagem e após exame minuncioso das aberturas de aspiração e descarga existentes na Lateral, pode-se prender o Cone com os correspondentes parafusos Allen.

Antes do assentamento do Cone deve-se introduzir no rebaixo circular da plataforma da Lateral a junta de papel calibrado previamente engraxada. O aperto dos parafusos que se segue, deve culminar o perfeito faceamento do flange do Cone com a plataforma circular da Lateral.

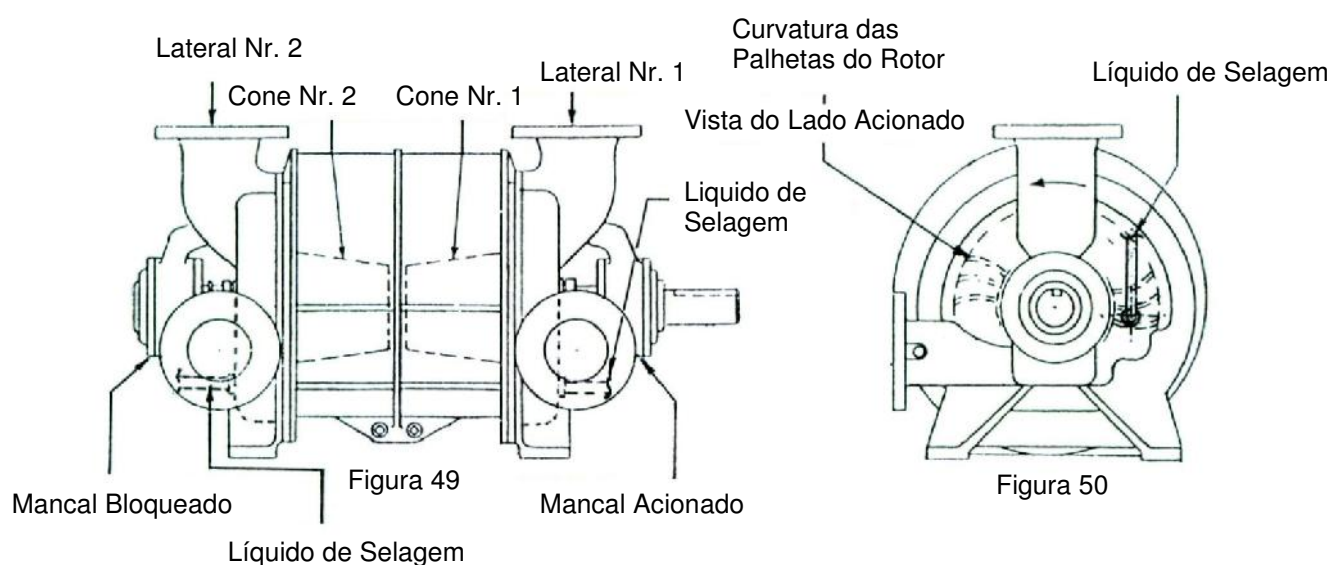
9.2.3 Posições de Montagem:

De acordo com o sentido da curvatura das Palhetas da Bomba de Vácuo, dos Bocais de Saída da mesma e da posição da ponta do Eixo do lado Acionado, há varias posições de montagem que devem ser observadas na operação de montagem do Conjunto-Girante, conforme Figuras 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 e 56.

1. Para as Bombas de Vácuo das Séries BVI – 200 a BVI – 700:

Posição Nr. 1

Figura 49

Figura 50

Posição Nr. 2

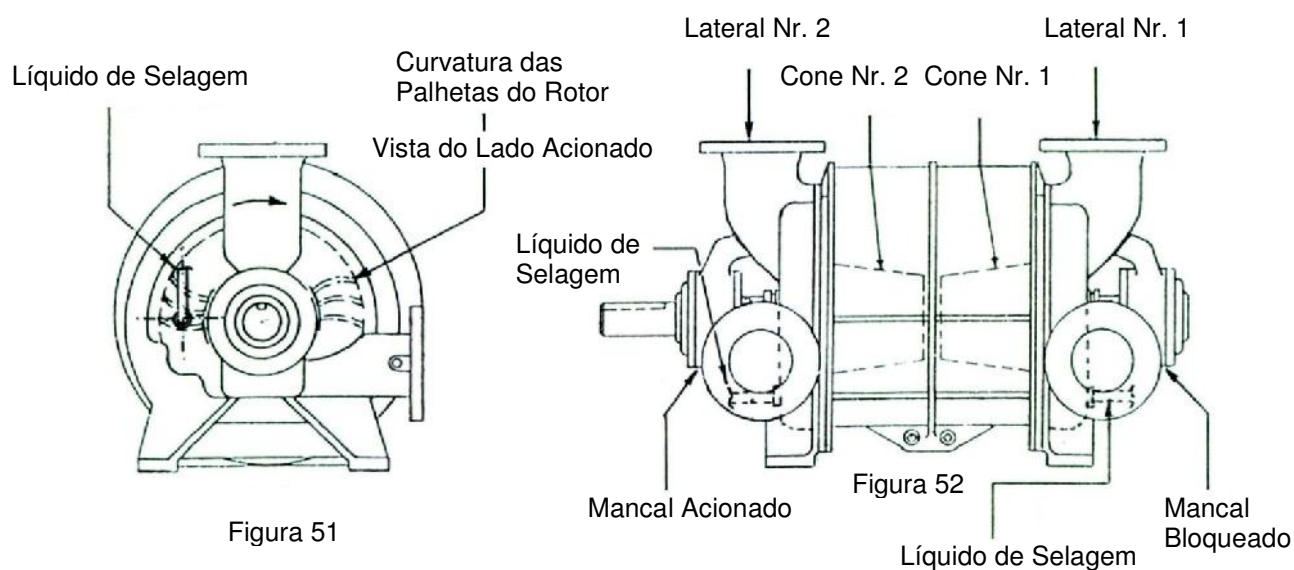



Figura 51

Figura 52

2. Para as Bombas de Vácuo das Séries BVI-1000 e BVI-9000:

Posição Nr. 1

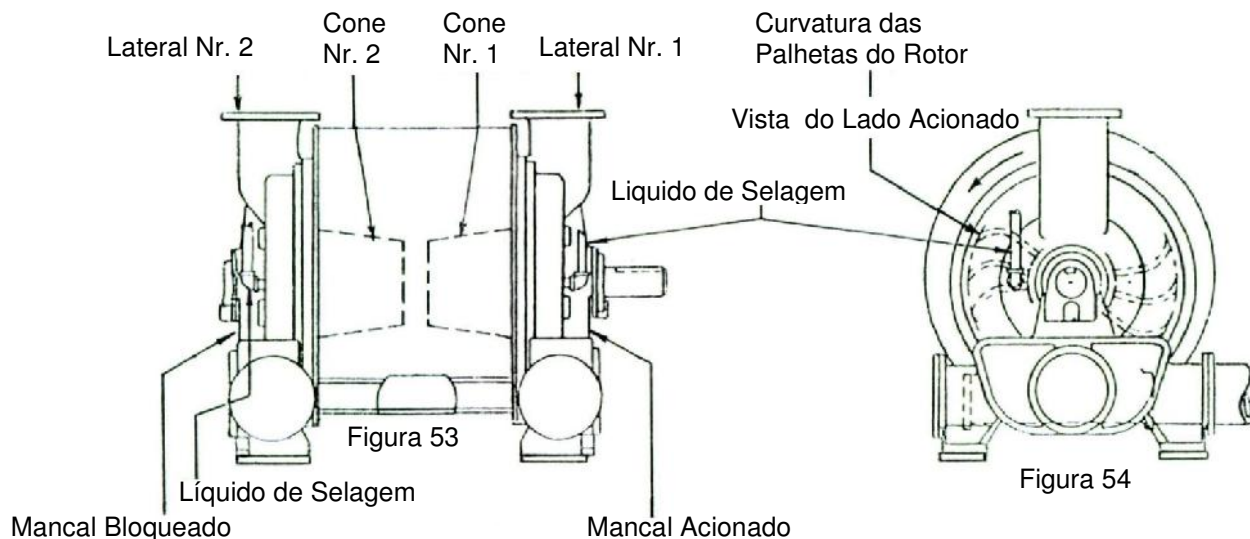



Figura 53

Figura 54

Posição Nr. 2

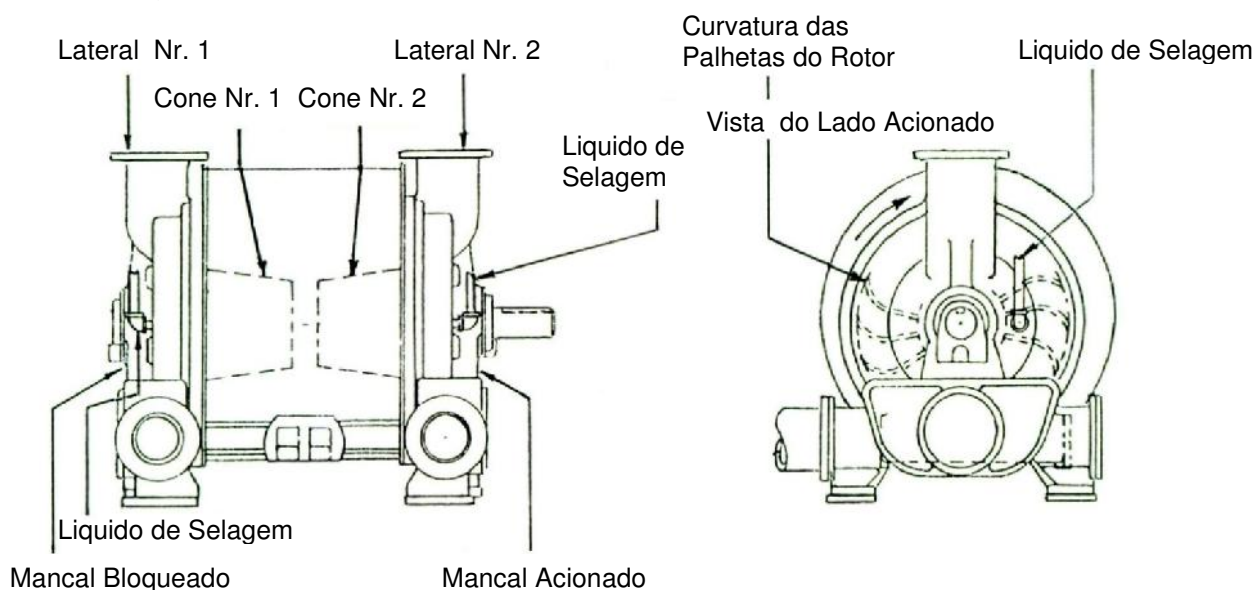



Figura 55

Figura 56

9.2.4 Montagem do Corpo, Conjunto-Girante e Laterais:

Para execução desta etapa, deve-se colocar o Corpo sobre a mesa de montagem apoiado e travado por calços e cunhas de madeira, usando-se o mesmo sitema de sustentação, utilizado na desmontagem. Em seguida deve-se introduzir o Conjunto-Girante (Eixo-Rotor) no Corpo com o auxílio de talha ou ponte rolante na forma inversa à desmontagem pelo lado acionado, posicionando-o de modo a permitir o fechamento da Bomba de Vácuo com as respectivas Tampas Laterais (Laterais).

Como todo peso é suportado pelos pés das Tampas Laterais, é necessário que a montagem se proceda sobre uma mesa absolutamente plana e nivelada.

Antes de se prender as Laterais com o jogo de porcas aos parafusos prisioneiros do Corpo ou jogo de parafusos, deve-se colocar as respectivas juntas (engraxadas) em cada extremidade do assento do Corpo (Carcaça) e proceder em seguida a fixação das Laterais.

9.2.5 Colocação dos Rolamentos:

Nesta etapa, a Bomba de Vácuo está fechada. A colocação dos Rolamentos deve ser iniciada pelo lado bloqueado. Uma vez colocado o jogo de juntas engraxadas contra a Tampa Interna do Mancal desse lado, deve-se colocar o anel "O", quando o caso, na Tampa Interna do Mancal. Use um dispositivo ou um tubo metálico que encoste nos diâmetros interno e externo do Rolamento, faça com que este ultimo atinja o encosto do Eixo.

Assim que o Rolamento atingir o encosto do Eixo, deve-se colocar a Arruela-Trava e a Porca-Trava respectivamente, Vide sugestão do Dispositivo, Figura 57.

O Rolamento do Lado Acionado deve ser montado da mesma maneira que a do Lado Bloqueado.

:

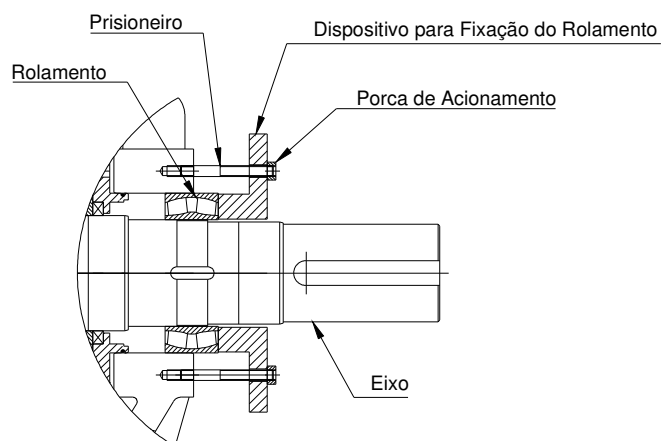



Figura 57

9.2.6 Ajustagem e Folga Axial:

Esta etapa por ser a mais importante e delicada do processo de montagem, aconselhamos que seja executada pelo Montador qualificado, auxiliado por 02 (dois) ajudantes.

A ajustagem consiste nos seguintes procedimentos:

1. Verificação da folga axial movimentando-se o Conjunto-Girante manualmente, na direção do Lado Bloqueado, até o Rotor começar a raspar o Cone deste lado. Continuar a movimentação até sentir leve bloqueio do Conjunto-Girante.
   Esta operação deve ser executada com um dos Ajudantes ouvindo o ruído do início da raspagem, enquanto o Montador executa a movimentação longitudinal do Conjunto-Girante e o segundo Ajudante imprime continuamente rotação manual ao conjunto Eixo-Rotor (com uma chave especial). Com um Calibre de Folga deve-se medir a distância entre a Tampa Externa do mancal bloqueado e a respectiva Caixa de Rolamento.

2. Repetir o procedimento anterior deslocando-se longitudinalmente o Conjunto-Girante na direção do Lado Acionado. Novamente com um calibre de Folga deve-se medir a distância entre a Tampa do Mancal e a Caixa do Rolamento.
   A folga Axial será a diferença entre as distâncias medidas. A Tabela 11, indica as Folgas Axiais dos vários modelos de Bombas de Vácuo.

Bomba de Vácuo Série	BVI 200	BVI 300	BVI 400	BVI 700	BVI 1000	BVI 2000	BVI 3000	BVI 4000	BVI 6000	BVI 9000
F°Fº	1,52	1,52	1,52	2,03	2,03	3,05	3,56	4,06	4,82	6,35
INOX	3,30	3,30	3,56	4,06	4,57	6,60	7,12	8,12	9,64	12,79

Tabela 11

3. Caso a Folga Axial não estiver dentro do limite indicado na Tabela 11, e resultar muito acima ou muito abaixo do indicado, deve-se proceder nova desmontagem das Laterais e acrescer ou reduzir juntas entre as Laterais e os Cones para diminuir a Folga e entre as Laterais e o Corpo para aumentar a Folga Axial.

4. A espessura do jogo de Calços-Calibrados de ajuste que indicará sua quantidade e medidas, deve ser resultante da medição da Folga axial.

9.2.7 Travamento e Fechamento da Bomba de Vácuo:

O travamento da Bomba executado no Lado Bloqueado, garante a total imobilização do Conjunto-Girante através da colocação dos Calços-Calibrados correspondentes a Folga Axial, que serão presos com a montagem da Tampa-Externa do Lado Bloqueado. (L.B.).

O fechamento final da Bomba de Vácuo, consiste na colocação dos jogos de gaxetas nas duas caixas da Bomba com os respectivos jogos de sobrepostas, instalação das Tubulações de Alívio (quando o caso), colocação dos Bujões e dos Tampões nos bocais de entrada e saída respectivamente.

Notas: Para a seleção e colocação das Gaxetas recomendamos os seguintes cuidados:

1. Verificar a quantidade e o tipo de Gaxeta a ser usado para garantir uma correta vedação.

2. O material da Gaxeta deverá ser adequado aos gases aspirados e ao líquido compressor.

3. Para o corte dos Anéis da Gaxeta, é aconselhável a utilização de um simples dispositivo que sugerimos conforme Figura 57.

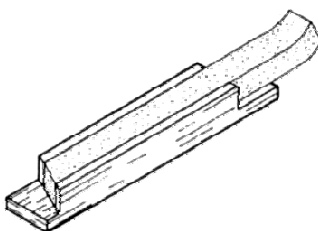



Figura 57

4. Antes da colocação dos Anéis de Gaxetas os alojamentos que os comportam deverão ser cuidadosamente limpos.

5. Tabela 12, indica as medidas e quantidades de gaxetas-Grafitadas a serem colocadas de acordo com os diversos modelos de Bombas de Vácuo.

Bomba de Vácuo Série	BVI 200	BVI 300	BVI 400	BVI 700	BVI 1000	BVI 2000	BVI 3000	BVI 4000	BVI 6000	BVI 9000
Gaxetas Dimensões	1/4	7/16	3/8	3/8	1/2	1/2	5/8	3/4	3/4	3/4
Anéis por Alojamento	5	5	5	5	6	6	6	5	7	6

Tabela 12

6. Gaxetas Grafitadas Recomendadas: a) Tipo: 2002 FIOS DE CARBONO E GRAFITE FLEXIVEL
b) Tipo: 2019 FIBRA ACRILICA PTFE

10. LUBRIFICAÇÃO

10.1 Cuidados com os Rolamentos:

As Bombas de Vácuo de Anel Líquido IMBIL são lubrificadas apenas nos Rolamentos. As Bombas da Série BV-700, BV-1000 e BV-2000 são lubrificadas com graxa, enquanto que as da Série BV-3000 são lubrificadas com Óleo.

A tabela 13, indica Marcas e Lubrificantes recomendados para perfeita lubrificação dos Rolamentos.

Tabela 13

FABRICANTE	GRAXA	ÓLEO
ATLANTIC	Litholine 2	
CASTROL	LM 2	HYSPIN AWS 68
ESSO	Beacon 2	NUTO H 68
IPIRANGA	Isaflex 2	IPITUR AW 68
MOBIL OIL	Mobil grase 77	
PETROBRÁS	Lubrax Indl GM – A 2	LUBRAX IND. HR 68 – EP
SHELL	Alvania R2	TELLUS 68
TEXACO	Marfak MP 2	RANDO HD 68

Tanto a aplicação da graxa em falta, como em excesso é prejudicial aos Rolamentos. A correta aplicação é essencial para garantir vida útil longa aos mesmos.

No caso das Bombas de Vácuo que levam graxa, recomenda-se encher de 1/3 a ½ do espaço interno livre da caixa do Rolamento.

Para as Bombas de Vácuo lubrificadas com Óleo, recomenda-se aplica-lo até seu nível atingir a metade do Visor de Óleo.

Para que se mantenha os Rolamentos bem lubrificados, aconselha-se inspecioná-los a cada 6 meses de operação. Normalmente após 6 meses de funcionamento contínuo (24h/dia), deve-se limpar a parte externa do mancal com solvente limpo. Removendo-se a tampa da caixa de cada Rolamento deve-se inspecionar a quantidade de graxa em seu interior. Caso não se note qualquer irregularidade, basta recolocar a tampa e prosseguir com a Bomba em funcionamento.

Na hipótese de elevação exagerada da temperatura do mancal, por volta de 20ºC acima da temperatura ambiente ou se a graxa apresentar contaminação, deve-se limpar tanto o Rolamento como a caixa que o aloja com solvente limpo, lavando-o em seguida com óleo fino.

A graxa deve-se ser passada em ambos os lagos do Rolamento (usar espátula limpa) até que esteja nivelada com a face da caixa do mancal.

As tampas devem ser enchidas com graxa até a metade e em seguida recolocadas.

Quando a Bomba de Vácuo operar em atmosfera corrosiva, ou for suprida com líquido compressor diverso ao da água, é conveniente que os Rolamentos sejam lubrificados em intervalos de tempo mais curtos.

Notas:

1. É aconselhável que se observe o comportamento dos Mancais durante as primeiras horas de funcionamento, para se ter certeza de que os Rolamentos estão operando corretamente.

2. Uma elevação contínua ou súbita da temperatura dos Mancais, indica certamente que alguma irregularidade está ocorrendo. Neste caso deve-se suspender imediatamente o funcionamento da Bomba de Vácuo e investigar as causas.

3. É comum que os Rolamentos apresentem certa elevação de temperatura após terem sido lubrificados. Se a temperatura não voltar ao normal após 4 a 8 horas de funcionamento, é possível que haja excesso de graxa que deverá ser removida.

4. A freqüência com que se deve substituir a graxa ou óleo dos Mancais, quando em processos não agressivos à Bomba de Vácuo depende também da intensidade de sua utilização.
   Lembrando que as Bombas de Vácuo de Anel Líquido IMBIL são Bombas para Processos Industriais, por conseguinte para operações ininterruptas (24 h/dia), as lubrificações devem ser renovadas a cada 6 meses. Caso, no entanto, o regime de funcionamento não for contínuo, a substituição dos lubrificantes pode ser efetuada uma vez por ano.

5. Para substituição dos lubrificantes dos Rolamentos nas Bombas de Vácuo que levam graxa, basta retirar a Tampa Externa dos mancais (L.A.) e (L.B.) e com uma espátula efetuar a manutenção. Nas Bombas que levam óleo, deve-se drenar a caixa do mancal e retirando o bujão superior, recolocar o óleo necessário.

11. POSSÍVEIS FALHAS DE FUNCIONAMENTO

As bombas de Vácuo de Anel Líquido IMBIL da Série “BV” requerem pouquíssima atenção, além da lubrificação dos Rolamentos.

Evidentemente dependendo da maior ou menor agressividade dos Processos, as Bombas de Vácuo são obrigadas a conviverem com agentes corrosivos, abrasivos, inflamáveis, explosivos, etc. originando deteriorações as mais imprevisíveis ou previsíveis possíveis.

Na maioria das vezes, simples limpezas ou lavagens com solventes são suficientes para resgatar as condições ideais de operação das Bombas. Raramente é necessário inspecionar o interior das Bombas de Vácuo, lembrando que o Rotor é o único elemento móvel do equipamento e que o maior atrito contínuo é entre, líquido com sólido.

Caso, após a partida do equipamento, se note alguma irregularidade na obtenção do Vácuo esperado e desejado, aconselha-se, antes de se abrir a Bomba de Vácuo a procura de causas mais sérias, verificar os seguintes itens:

1. Verificar se as Telas de Proteção dos Bocais de entrada das Laterais da Bomba de Vácuo não estão entupidas. Partidas de Instalações novas, não raro, podem conter nas Tubulações de Vácuo, impurezas, restos de soldas, cavacos estopas, que poderão ser aspirados pelo Vácuo gerado pela Bomba.

2. Verificar o sentido de rotação da Bomba de Vácuo. Girar em sentido contrario ao indicado em relevo no fundido do corpo ou Tampas Laterais da Bomba, impede que o anel Líquido produza o vácuo que a Bomba de Vácuo é capaz de gerar.

3. Verificar se a rotação da Bomba coincide com o que está indicada na Plaqueta de Identificação da mesma.

4. Verificar a vazão do Líquido Compressor. Vazão muito reduzida do Líquido de selagem pode gerar o rompimento do anel Líquido e a Bomba não gera mais Vácuo. Dependendo da redução do suprimento do Liquido Compressor, ocorre o aumento substancial da temperatura da Bomba de Vácuo (facilmente observável ao se encostar a mão no Corpo da Bomba) que poderá primeiro produzir ruído intenso pela raspagem do Rotor nos Cones, travamento do Rotor ou a quebra de Palheta(s), com conseqüente possibilidade do trincamento do Corpo e até do cisalhamento do Eixo. Portanto, deve ficar bem "claro", que Bombas de Vácuo de Anel Líquido, "jamais" podem operar sem o "Líquido Compressor" (na quase totalidade das vezes as Bombas de Vácuo de Anel Líquido são alimentadas com água).

5. Por outro lado, a introdução de excesso de Líquido Compressor não é tão prejudicial, podendo ser facilmente corrigida pela observação dos seguintes efeitos:

    a. A energia elétrica consumida pelo motor de acionamento pode provocar a queda da Chave Elétrica.

    b. O Anel Líquido pode se romper (Stohl), fazendo com que a Bomba não produza nenhum vácuo.

    c. Tanto a Bomba como a Tubulação de Sucção podem começar a vibrar, provocados pela Tentativa da Bomba de Vácuo em expulsar o excesso de Líquido Compressor nela injetado.

    d. A médio ou longo prazos, ocorre redução da vida útil da Bomba de Vácuo em função da submissão do equipamento a Erosão Hidráulica (Hidrolic Erosion).

6. Verificar se algum tipo de obstrução na descarga da Bomba de Vácuo está afetando o vácuo, ou aumentando a Amperagem do Motor Elétrico de acionamento. Este item é de "extrema importância". Contra-Pressão na descarga da Bomba de Vácuo além de reduzir o nível do vácuo, provoca aumento de potência absorvida no Eixo, possível queda da Chave Elétrica, vibração na Bomba e Tubulações de Vácuo, possibilidade de cisalhamento do Eixo do Motor e até queima do Motor Elétrico.

   Obs.: As Bombas de Vácuo de Anel Líquido devem descarregar os Gases aspirados junto com os respectivos Líquidos Compressores preferencialmente a Pressão Atmosférica. Permite-se no máximo "Contra Pressões" de até "0,6 m.c.a". Mesmo com esta Contra Pressão notar-se-á ligeiro aumento do consumo de energia.

7. Verificar se o(s) Vacuômetro(s) está(ão) funcionando e corretamente calibrado(s).

8. Verificar se existe alguma restrição na Linha de Vácuo, tais como entupimentos, registros fechados, furos ou estrangulamentos na tubulação de sucção ou mesmo sub-dimensionamento da mesma.

9. Caso seja necessário a desmontagem da Bomba de Vácuo, deve-se verificar se foi montada corretamente, dando-se especial atenção ao posicionamento dos Cones em relação as Tampas Laterais.

10. Se após todas as verificações acima relacionadas, a(s) falha(s) não foi (foram) resolvida(s), é aconselhável chamar um Técnico da IMBIL, que certamente o auxiliará a solução(ões) do(s) Problema(s).

11. Chamamos atenção que enquanto a Bomba de Vácuo estiver na garantia, o usuário não deve desmontá-la sob pena de perder esta prerrogativa. Informamos no entanto, que caso seja de interesse do Cliente IMBIL, a Bomba de Vácuo poderá ser desmontada na sua presença, mediante acordo previamente estabelecido.

12. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E PEÇAS SOBRESSALENTES

12.1 Assistência Técnica:

A IMBIL conta com um quadro de Técnicos do seu Departamento de Assistência Técnica, que opera tanto dentro da Fábrica localizada no Município de ITAPIRA / SP, como no Campo.

São pessoas altamente qualificadas e trinadas, que garantem ao "Usuário" total tranqüilidade, na certeza que tanto Antes da Venda com no Pós venda de quaisquer

equipamentos fabricados pela IMBIL, ele terá todo respaldo, colaboração e atenção que qualquer situação exigir.

12.2 Peças Sobressalentes:

Para 01 (Um) ano de funcionamento de qualquer Bomba de Vácuo IMBIL, recomendamos apenas as seguintes peças de reposição:

1. Para as Bombas de Vácuo da Série BVI – 200, BV a BVI – 2000

a)

- ✓ Jogo de Juntas dos Cones.
- ✓ Jogo de Juntas das Tampas Externas dos Mancais
- ✓ Jogo de Juntas das Tampas Internas dos mancais
- ✓ Jogo de Rolamentos
- ✓ Jogo de Juntas do Corpo
- ✓ Jogo de gaxetas

b) Quando usado:

- ✓ Anel lanterna
- ✓ Anel “O”

2. Para as Bombas de Vácuo da Série BVI – 3000 A BVI - 9000

a)

- ✓ Jogo de Juntas dos Cones.
- ✓ Jogo de Juntas das Tampas Externas dos Mancais
- ✓ Jogo de Juntas das Tampas Internas dos mancais
- ✓ Jogo de Rolamentos
- ✓ Jogo de Juntas do Corpo
- ✓ Jogo de gaxetas
- ✓ 01 Galão de óleo Lubrificante
- ✓ Anel “O”

b) Quando usado:

- ✓ Anel lanterna

13. ATENÇÃO – CUIDADOS E PRECAUÇÕES

Concluída a montagem da Bomba de Vácuo e antes de colocá-la em funcionamento, é mandatório ater-se a certos cuidados e precauções, que se não forem tomados, podem colocar em risco não apenas o Desempenho do equipamento como até submetê-lo a danos irreversíveis.

Chamamos portanto a atenção ao seguintes tópicos:

1. Familializar-se com o conteúdo deste Manual, lendo-o cuidadosamente.

2. Verificar a fonte de energia que alimentará a Unidade Motriz que acionará a Bomba de Vácuo.

   Caso o acionamento for através de Turbina a Vapor, Motor Estacionário, Eixo de Trator ou Caminhão, deve-se verificar se a transmissão é compatível a rotação indicada na Plaqueta de Identificação da Bomba de Vácuo, alinhamento das Polias, tensão das correias do Jogo de Polias, confiabilidade dos Protetores de Polias.

3. Verificar o sentido de rotação da Bomba de Vácuo dando uma "piscada" na chave de partida do Motor Elétrico. Caso girar em sentido contrário, basta inverter a polaridade da fiação, a Bomba de Vácuo deverá girar na rotação indicada na Plaqueta de Identificação ou no seu Fundido.

4. Antes de se colocar a Bomba de Vácuo em funcionamento, deve-se ter absoluta certeza de que está passando por ela o Líquido Compressor. Estando isto assegurado, pode-se partir a Bomba.

5. Para se desligar a Bomba de Vácuo, desliga-se primeiro a Chave Elétrica, cortando-se em seguida o suprimento do Líquido Compressor.

6. Caso ocorrer superaquecimento da Bomba de Vácuo sem qualquer justificativa, deve-se interromper imediatamente seu funcionamento procurando identificar as eventuais causas.

7. Caso após a montagem, a Bomba de Vácuo deva permanecer por muito tempo inativa, é absolutamente necessário protege-la com óleo solúvel e orientar o Usuário a movê-la manualmente, girando seu Conjunto-Girante através da ponta do eixo do (L.A.) a cada 10 ou 15 dias.

   Este procedimento além de propiciar a lubrificação dos Rolamentos, evitará o acúmulo de ferrugem entre a superfície dos Cones e a conicidade das Palhetas do Rotor, prevenindo a Bomba de Vácuo a eventual engripamento.

ATENÇÃO:

O **Líquido Compressor**, além de ser o responsável pela sucção, expansão e compressão dos Gases, fazendo o papel simultâneo de Pistão e Palheta móvel, é responsável pela refrigeração da Bomba de Vácuo e eventual Condensação de Vapores aspirados. O Líquido Compressor pode ser considerado como uma **PEÇA INTEGRANTE** da Bomba, **sem o qual**, a **BOMBA DE VÁCUO DE ANEL LÍQUIDO, NÃO FUNCIONA.**

CUIDADO:

NUNCA em NENHUMA **HIPÓTESE**, A BOMBA DE VÁCUO deve entrar em funcionamento sem antes conecta-la a fonte do líquido Compressor e ser preenchida completamente. **JAMAIS** a BOMBA de VÁCUO DE ANEL LÍQUIDO pode operar a **SECO** sob pena de **DANIFICÁ-LA** ou mesmo **DESTRUÍ-LA.**

14. CONSULTORIA TÉCNICA

MENSAGEM:

Embora nossa atmosfera seja imprescindível para a sobrevivência de todos os seres vivos, ela em virtude de sua propriedade oxidante, é um forte empecilho para a concretização de um imenso número de realizações do ser humano, tanto na Indústria de Transformação como em grande parte nas suas atividades pessoais.

Desenvolveu-se por isso, uma vasta tecnologia, conhecida com **Tecnologia do Vácuo**, capaz de solucionar um não menos vasto Universo de Processos que permite alcançar uma infinidade de objetivos.

A **IMBIL** vem trabalhando há muitos anos com entusiasmo neste setor, sentindo-se segura em oferecer Consultoria Técnica gratuita e permanente a todos os **Clientes** usuários de seus produtos.

Portanto, caso **V. Sas.** tenham algum Projeto em mente, e se julgarem oportuna a nossa contribuição em acompanhá-lo, colocamo-nos à sua inteira disposição.

A **IMBIL –** aguarda com interesse à toda e qualquer Consulta que se fizer necessária, sempre com o objetivo de atender da melhor forma possível os seus **Clientes**.

ORIGINAL

CERTIFICADO DE GARANTIA

TERMO DE GARANTIA

O presente **"TERMO DE GARANTIA",** tem por objetivo garantir ao usuário todos os fornecimentos de equipamentos e ou materiais produzidos pela Fabricante, nas condições que serão abaixo discriminadas:

Válido 12 (doze) meses a contar da data da efetiva entrada em funcionamento do equipamento ou 18 (dezoito) meses a contar da data do faturamento ao 1º usuário, prevalecendo o que primeiro ocorrer.

Os equipamentos e materiais estão garantidos pelo reparo ou substituição de peças postas Fábrica IMBIL ou pela Assistência Técnica Autorizada IMBIL contra defeitos de materiais ou fabricação, devidamente comprovados e mediante apresentação da Nota Fiscal original, com as seguintes ressalvas:

- Todo equipamento / material de fabricação IMBIL ou peça substituída a título de garantia passa a ser de propriedade do Fabricante.
- Qualquer reparo, modificação ou substituição a título de garantia não prorroga o prazo original da garantia, tanto do equipamento como da peça substituída.
- O Fabricante não se responsabiliza por prejuízos causados pela paralisação do equipamento (Perdas e Danos).

A garantia não cobre:
- Transporte do material defeituoso, desde da instalação até a Fábrica ou Assistência Técnica Autorizada do Fabricante e posterior retorno às instalações do cliente.
- Despesas de viagem e estadia do Técnico do Fabricante, que serão cobrados de acordo com a tabela de preços, vigente na ocasião do fato, quando o reparo for efetuado no local da instalação.

A garantia perde seu efeito se o defeito se der em virtude dos seguintes casos:
- Condições de operação diferentes das pactuadas.
- Desgaste normal decorrente do uso ou provocado por abrasão, erosão ou corrosão.
- Mau uso, imperícia do operador, emprego indevido, transporte, movimentação e armazenagem inadequada, montagem ou operação fora do que recomenda a boa técnica.

Os equipamentos, em função de constantes melhorias, estão sujeitos a alterações sem prévio aviso.
A garantia só será válida se o canhoto for enviado ao fabricante.

CONTROLE DE GARANTIA DO CLIENTE

Série No.________________________ Nota Fiscal ___________ Data _____/______/_____

Nome: ____

Endereço: ____

CEP: _______________________ Cidade: ____________________________ Estado: __________

CENTRO DE ATENDIMENTO IMBIL AO CONSUMIDOR: 0800 14 8500

Revendedor - carimbo / assinatura

CONTROLE DE GARANTIA DA FÁBRICA

Série No. ____________ Nota Fiscal ____________ Data ____/____/____

Nome: ____

Endereço: ____

CEP: ______________ Cidade: ______________ Estado: ______________

IMBIL Soluções em Bombeamento

Assinatura do proprietário

Revendedor – carimbo / assinatura

SR. PROPRIETÁRIO, FAVOR PREENCHER, DESTACAR E ENVIAR PARA A FÁBRICA.

PESQUISA DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES

Prezado Cliente,
Nossa maior preocupação é lhe oferecer o melhor Atendimento, Produto, Serviço e Assistência Técnica. Para nós, é muito importante conhecer a sua opinião sobre a Qualidade IMBIL, pois através dela poderemos melhorar continuamente. Assim, gostaríamos de solicitar o preenchimento e envio deste questionário à IMBIL.

O GRUPO IMBIL agradece a sua participação.

Empresa: --
Endereço: --
Cidade: -------------------- UF: -------- CEP: ----------------
Nome: -- Data: ___/___/___
Departamento: -------------------- Cargo: --------------------
Telefone: ( ) - -------------------- E-mail: --------------------

Região:

BRASIL: ☐ Norte ☐ Nordeste ☐ Sul ☐ Sudeste ☐ Centro-Oeste

MUNDIAL: ☐ Africa ☐ América Central ☐ América do Norte ☐ América do Sul ☐ Asia ☐ Europa ☐ Oceania

Segmento: ☐ Usinas de Açucar e Álcool ☐ Destilarias ☐ Mineração / Siderúrgica ☐ Saneamento básico ☐ Papel e celulose ☐ Irrigação ☐ Fundição ☐ Ar Condidionado ☐ Industrias Química / Petroquímica/ Naval ☐ Alimentícia / Têxtil ☐ Geração de vapor / Cogeração ☐ Combate a Incêndio ☐ Outros --------------------

Produto adquirido: (Favor indicar a descrição e/ou nº série do produto) --------------------

Aquisição via: ☐ IMBIL ☐ Distribuidor Autorizado -------------------- ☐ Representante: --------------------

1. ATENDIMENTO	Totalmente satisfeito	Muito satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Nada satisfeito
* Facilidade para contato, agilidade e eficiência no fornecimento de informações solicitadas.	☐	☐	☐	☐	☐
2. COMERCIAL	Totalmente satisfeito	Muito satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Nada satisfeito
* Atendimento de suas expectativas com relação às condições comerciais.	☐	☐	☐	☐	☐
3. PRAZO DE ENTREGA	Totalmente satisfeito	Muito satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Nada satisfeito
* Atendimento de suas necessidades com relação ao prazo.	☐	☐	☐	☐	☐
4. INFORMAÇÕES TÉCNICAS	Totalmente satisfeito	Muito satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Nada satisfeito
* Atendimento de suas necessidades com relação às informações técnicas fornecidas com o produto.	☐	☐	☐	☐	☐
5. QUALIDADE NA ENTREGA	Totalmente satisfeito	Muito satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Nada satisfeito
* Atendimento de suas expectativas com relação às condições de entrega do produto (aspectos visuais, embalagem)	☐	☐	☐	☐	☐
6. QUALIDADE NA OPERAÇÃO	Totalmente satisfeito	Muito satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Nada satisfeito
* Atendimento do produto com relação às condições de operação acordada.	☐	☐	☐	☐	☐
7. POS-VENDA	Totalmente satisfeito	Muito satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Nada satisfeito
* Eficiência nos serviços prestados.	☐	☐	☐	☐	☐

Você teria alguma sugestão para aumentar a sua satisfação em relação aos Produtos / Serviços do Grupo IMBIL?

Telefones para Contatos

PABX: (19) 3843-9833 - FAX Vendas (19) 3863-0714
Vendas: (19) 3843-9848 E-mail: ivendas@imbil.com.br
Engª da Qualidade: (19) 3843-9804 E-mail: iqualidade@imbil.com.br
Pós Vendas: (19) 3843-9830 E-mail: assistenciatecnica@imbil.com.br
Engª de Produto: (19) 3843-9870 E-mail: ienge@imbil.com.br
Atendimento ao Consumidor: DDG 0800 - 148500